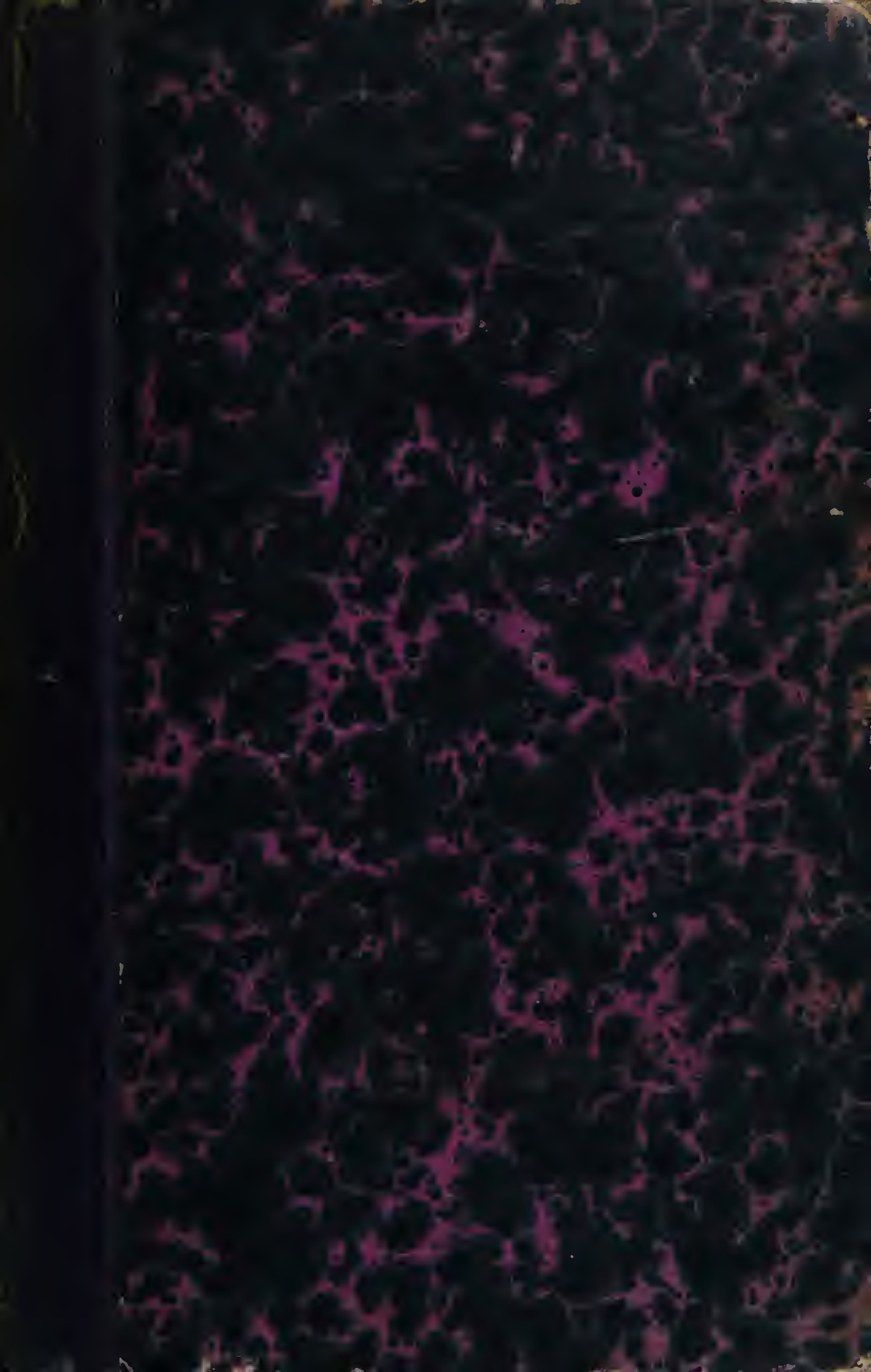


RÉFLEXIONS

SUR LA

DOCTRINE

DU

PHLOGISTIQUE

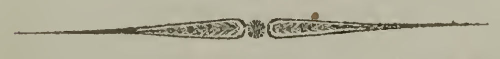
ET LA

DÉCOMPOSITION DE L'EAU.

Par JOSEPH PRIESTLEY, D. ÈS-LOIS, Membre de la Société Philoſophique de Philadelphie, &c.

Ouvrage traduit de l'Anglais & ſuivi d'une Réponſe par P. A. ADET ; Membre de la Société Philoſophique de Philadelphie, &c.

Qualem commandes, etiam atque aſpice. HOR.



A PHILADELPHIE,

De l'Imprimerie de MOREAU DE SAINT-MÉRY, Première rue Sud, au coin de celle Walnut.

1797.

ERRATA.

PAGE 15, ligne 20; qu'on donne, *lisez* qu'ils donnent.

17, 7; d'autre ſubſtance, *lisez* d'autres ſubſtances.

82, 13; de principe de l'inflammabilité, *lis.* du principe de l'inflammabilité.

32, 27; phlogiſtique, *lisez* d'air phlogiſtiqué.

44, 10; &, *lisez* a.

46, 17; il peut, *lisez* peut.

47, 21; été dégagé qu'avant d'avoir été abſorbé par le mercure, *lisez* été du mercure qu'avant d'avoir été abſorbé par ce métal.

55, 3; elle ne déphlogiſtique pas, *lisez* elle ne le déphlogiſtique pas.

64, 2; ou l'acide carbonique, *lisez ſimplement* l'acide carbonique.

68, 23 & 24; le plus lentement, *lisez* le plus lentement poſſible.

RÉFLEXIONS
SUR LA
DOCTRINE
DU
PHLOGISTIQUE
ET LA
DÉCOMPOSITION DE L'EAU.

Par Joſeph PRIESTLEY, *D. Ès-Lois, Membre de la Société Philoſophique de Philadelphie.*

Ouvrage traduit de l'Anglais & ſuivi d'une Réponſe par P. A. ADET, Membre de la Société Philoſophique de Philadelphie &c.

Qualem commandes, etiam atque aſpice. HOR.

****

Aux Citoyens BERTHOLLET, DE LA PLACE, MONGE, MORVEAU, FOURCROY, HASSENFRATZ *&c. Auteurs encore vivans des réponses adressées à Mr.* KIRWAN.

CITOYENS,

VOUS tenez le premier rang parmi ceux qui ont soutenu la théorie antiphlogisticienne ; à ce titre je prends la liberté de vous adresser une défense sommaire de la doctrine du Phlogistique, que je viens de composer. Je n'ai d'autre objet que de fixer encore une fois votre attention sur ce sujet, & je vous prie de répondre à mes objections. Je suis loin de manquer de déférence pour l'opinion d'hommes aussi distingués que vous, vos amis en France, & les Savans qui, en Angleterre, & dans les endroits où la Chimie est cultivée, ont adopté votre système. Mais vous conviendrez avec moi, qu'un homme ne doit pas se rendre à une simple autorité, quelque respectable qu'elle puisse être. S'il en était autrement votre propre doctrine, n'eût jamais été proposée.

Comme vous ne désirez pas, j'en suis persuadé, que votre règne ressemble à celui de

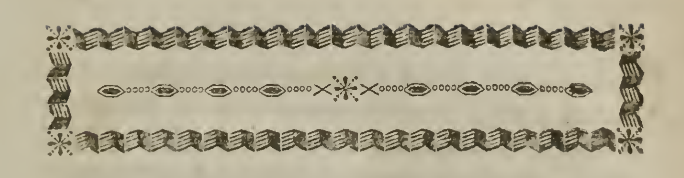
Robespierre, il y a tout lieu d'espérer que vous chercherez plutôt à gagner par la persuasion, qu'à contraindre au silence par la force du pouvoir, le petit nombre de mécontens que nous restons encore. Quoique nous soyons disposés à nous flatter, nous pensons être aussi disposés à céder à la persuasion, qu'à résister à la force. Si vous obtenez autant d'avantage en me répondant, que vous avez eu déjà de succès dans vos réponses à M. Kirwan; votre pouvoir sera universellement établi, & vous n'aurez point de *Vendée* dans votre empire.

Quoique nos opinions soient partagées sur ce point, nos désirs se confondent en un seul, celui de voir régner la vérité & la paix dont la philosophie & l'humanité ont un égal besoin. Je souhaite sincèrement, d'après cela tout, succès aux armes de la France qui m'a fait l'honneur de m'adopter, quand j'étais persécuté & proscrit par mon pays natal. C'est donc avec la plus grande satisfaction que je me souscris,

VOTRE CONCITOYEN,

JOSEPH PRIESTLEY.

Northumberland, en Amérique,
15 Juin 1796.



REFLEXIONS
SUR LA
DOCTRINE
DU
PHLOGISTIQUE
ET LA
DÉCOMPOSITION DE L'EAU.

INTRODUCTION.

IL y a peu de révolutions dans les Sciences, s'il en a jamais existé de semblable, qui ait été aussi grande, aussi subite, aussi générale, que celle qui a été produite par la préférence donnée à ce qu'on appele le nouveau systême de Chimie, ou le systême des antiphlogisticiens sur la doctrine de Sthall, regardée pendant un certain tems

comme la plus grande découverte qu'on ait jamais pu faire en Chimie. Je me ſouviens d'avoir entendu dire à M. Pierre Wolfe dont on ne peut conteſter les connaiſſances, qu'après les travaux de Sthall, il était difficile de trouver quelque choſe qui méritât en Chimie le nom d'une découverte. Quoique quelques perſonnes euſſent exprimé dans certaines circonſtances des doutes ſur l'exiſtence du Phlogiſtique, on n'avait rien avancé cependant qui pût ſervir de baſe à un autre ſyſtème, avant les travaux de M. Lavoiſier & ceux de ſes amis qui ont fait ſouvent donner à ce nouveau ſyſtème, le nom de ſyſtème français.

Ce ſyſtème était à peine publié en France que les Savans & les Chimiſtes les plus diſtingués en Angleterre, ſe hâtèrent de l'adopter, malgré la rivalité qui avait ſi long-tems ſubſiſté entre ces deux pays. Le docteur Black & tous les Écoſſais, ſuivant ce que j'ai appris, ſe ſont rangés au nombre des convertis; & bien plus M. Kirwan qui avait écrit un traité aſſez conſidérable contre ce ſyſtème a imité leur exemple. Les ouvrages périodiques en Angleterre, où l'on rend compte des nouveaux livres, ſe ſont univerſellement déclarés en faveur du nouveau ſyſtème. Il en eſt de même en Amérique; on l'enſeigne je penſe dans toutes les écoles de ce Continent, & l'ancien ſyſtème eſt entièrement abandonné. Aujourd'hui que le Docteur Crawford eſt mort, je ne connais plus d'autres partiſans de la Doctrine du Phlogiſtique que mes amis de la Société Lunaire de Birmingham & à la diſtance où je me trouve d'eux, je ne puis répondre encore de leurs opinions dans ce ſiècle de révolutions philoſophiques & politiques.

C'eſt le tems & les occaſions que l'on a d'examiner & de diſcuter les principes qui, ſans doute, leur donnent de la ſtabilité. Mais le nouveau ſyſtème eſt non-ſeulement établi, mais ſa réputation s'eſt conſtamment & uniformément accrue depuis plus de dix ans, ce qui forme une période aſſez longue, quand ſurtout tant d'hommes capables de juger de tout ce qui y avait rapport, en ont fait ſans relache l'objet de leur attention. Chacune des vingt ou trente dernières années qui viennent de s'écouler a été plus importante pour les Sciences & pour la Chimie en particulier, que chaque période de dix ans dans le ſiècle précédent. On a conſideré la nouvelle théorie comme établie ſi ſolidement qu'on a créé une nouvelle nomenclature entièrement baſée ſur elle, & qu'on en fait généralemeut uſage. De manière qu'on eſt dans la néceſſité, ſoit qu'on adopte ou qu'on n'adopte pas le nouveau ſyſtème, d'apprendre le nouveau langage, ſi l'on veut entendre quelques-uns des plus importans ouvrages modernes.

Dans cet état de choſes, un défenſeur de l'ancien ſyſtème ne peut guères eſpérer d'être entendu avec patience. Cependant n'ayant pas trouvé de raiſon ſuffiſante pour changer d'opinions ; ſachant d'ailleurs qu'une diſcuſſion libre eſt toujours utile à la cauſe de la vérité, je veux de nouveau faire un appel au monde ſavant ſur la nouvelle Doctrine, quoique je n'aie rien à avancer qui ſoit matériellement neuf. Car je ne puis m'empêcher de penſer qu'on a donné l'attention convenable aux derniers mémoires que j'ai publiés & qu'on les a bien entendus. En conſéquence je préſenterai ſous un ſeul point de vue tout ce

qui paraît être du plus grand poids, & je laisserai de côté tout ce qui est étranger au sujet, ou de peu d'importance; c'est peut-être un moyen préférable à tous ceux dont on s'est servi jusqu'à ce moment pour présenter les faits ou les raisonnemens d'une manière plus décisive.

Tous ceux qui connaissent mes ouvrages peuvent dire que je ne parais pas avoir été attaché particulièrement à une seule hypothèse; souvent j'ai avoué le changement qui se faisait dans mes opinions, & plus d'une fois, j'ai montré de l'inclination pour la nouvelle théorie, & surtout pour la décomposition de l'eau qui en est une des branches principales & que j'ai défendue quand j'ai publié le sixième volume de mes expériences. Cependant de nouvelles réflections sur ce sujet m'ont ramené à la doctrine de l'école où j'ai été élevé, si je puis dire, à cet égard, que j'appartienne à quelque école. Que la nouvelle théorie soit fondée ou non, on ne peut la regarder que comme très-importante à la Chimie, à cause de l'attention que, d'après la célébrité justement acquise de ses défenseurs & de ses admirateurs, elle a excité de toutes parts & des nouvelles expériences qu'elle a fait faire.



SECTION PREMIÈRE.

De la Compoſition des Métaux.

SUIVANT la Doctrine du Phlogiſtique que Becher & Sthall ont propoſée au commencement de ce ſiècle, & que depuis on a ſimplifiée & perfectionnée, les métaux, le phoſphore & le ſoufre & beaucoup d'autres ſubſtances qu'on ſuppoſe contenir le Phlogiſtique, ſont compoſés de ce principe & d'une autre ſubſtance qu'on peut appeler leur baſe. Ainſi chaque métal contient le Phlogiſtique combiné avec une *chaux* particulière ; le ſoufre & le phoſphore réſultent de l'union du même principe avec leurs acides reſpectifs, ou au moins avec leurs baſes. Mais ſuivant la théorie antiphlogiſticienne tous les métaux ſont des ſubſtances ſimples, & paſſent à l'état de *chaux* en abſorbant de *l'air pur*. Le ſoufre & le phoſphore ſont également des ſubſtances ſimples, & forment les acides vitriolique & phoſphorique par leur union avec le même principe qu'on appele oxigène ou principe] univerſel de l'acidité, comme il eſt probable qu'il l'eſt en effet.

Pour prouver que les métaux ſont des ſubſtances ſimples & qu'ils ne paſſent à l'état de *chaux* qu'en abſorbant de l'air, on cite l'exemple du mercure qui chauffé à l'air libre, & à un certain degré de chaleur, ſe transforme en chaux connue ſous le nom de *précipité per ſe* & redevient mercure coulant quand on l'expoſe à un

degré de chaleur plus conſidérable. On penſe en conſéquence qu'il eſt impoſſible de ne pas conclure, que dans tous les cas de calcination, auſſi-bien que dans celui-ci, la différence qui exiſte entre un métal & ſa *chaux* c'eſt que le métal s'eſt ſéparé de l'air qu'il avait abſorbé.

Mais ce que je viens de rapporter eſt propre ſeulement à cette *chaux* de mercure ; il eſt une autre chaux du même métal, celle qui reſte lorſqu'on a expoſé le *turbith minéral* à une chaleur rouge, qui ne peut ſe revivifier ſimplement par la chaleur. On ne la revivifie qu'à l'aide du gaz inflammable qu'on lui fait abſorber, ou qu'en la mêlant avec du charbon, du *fil de fer*, ou d'autres ſubſtances ſuppoſées contenir du Phlogiſtique. Si cette *chaux de mercure*, ou ce ſel, dans la ſuppoſition où elle ſerait combinée avec un peu d'acide vitriolique, exige l'addition d'une ſubſtance particulière pour paſſer à l'état métallique, tous les mercures doivent contenir cette ſubſtance : car quoique le même métal, avec les mêmes caractères extérieurs, puiſſe contenir des proportions différentes d'un principe particulier comme le Phlogiſtique ; ſi quelques-uns des échantillons de ce métal contiennent cet élement, & que d'autres en ſoient privés, on doit en faire des ſubſtances différentes. Tout ce qu'on peut conclure de l'expérience faite avec le *précipité per ſe* c'eſt que dans ce cas particulier, le mercure, en paſſant à l'état de *chaux*, abſorbe l'air ſans perdre de Phlogiſtique, ou du moins n'en laiſſe dégager qu'une petite portion. Si nous en jugeons par l'air chaſſé des *chaux métalliques* & par d'autres circonſtances, nous verrons qu'il n'y a que peu de chaux métalliques, ſi même on en trouve, qui ne contiennent pas plus ou moins de Phlogiſtique.

J'obſerverai ici que plusieurs habiles Chimiſtes aſſurent que ſi on fait, avec l'attention convenable, le *précipité per ſe*, on peut le revivifier ſans qu'il laiſſe échapper de l'air. Il en eſt de même du *minium* quand il eſt fraîchement fait : mais il faut attribuer ce phénomène, je n'en doute pas, à l'abſence de l'eau que je regarde comme eſſentielle à la compoſition de toute eſpèce d'air ; de manière que ces deux ſubſtances contiennent l'élément de *l'air déphlogiſtiqué*, quoique cet air ne puiſſe paraître avec les caractères qui lui ſont propres à cauſe du défaut d'eau.

La ſolution du mercure dans l'acide nitreux, & ſa revivification dans le gaz inflammable, prouvent évidemment que le mercure peut conſerver ſes caractères extérieurs, & ſes propriétés eſſentielles, quoiqu'il contienne différentes proportions d'un principe qui entre dans ſa compoſition. Suivant l'ancienne théorie, le mercure perd de ſon Phlogiſtique pendant ſa diſſolution dans l'acide nitreux, puiſqu'il y a production de gaz nitreux ; quoique ſon précipité puiſſe être revivifié par la chaleur, cependant ſi on le revivifie dans un vaiſſeau plein de *gaz inflammable*, il abſorbera ce gaz en grande quantité. Le mercure revivifié dans cette circonſtance doit contenir plus de Phlogiſtique que celui qui a été revivifié par la chaleur ſeule ; mais quoique le mercure revivifié par la chaleur ſeule après ſa diſſolution dans l'acide nitreux, éprouve un déficit de Phlogiſtique, & quoiqu'il doive au contraire contenir ce principe en ſurabondance, après avoir été revivifié du *précipité per ſe* dans le *gaz inflammable*, on ne peut

douter qu'il ne présente les mêmes phénomènes dans toutes les expériences chimiques.

Dans tous les autres cas de la calcination des métaux dans l'air, auxquels j'ai donné le nom de *phlogistication de l'air*, il est non-seulement évident qu'ils se combinent avec quelque substance qui ajoute à leurs poids, mais aussi qu'ils perdent quelque chose. Le procédé le plus simple qu'on puisse employer à cet effet, est d'exposer du fer au foyer d'un verre ardent dans un vaisseau plein d'air. L'air diminue de volume & le métal passe à l'état de chaux. Mais l'odeur forte qui s'exhale du fer prouve qu'il a perdu quelque chose pendant cette opération. Si on la continue on verra du *gaz inflammable* se former, s'il y a un peu d'humidité qui puisse lui servir de base. D'après cela, il est au moins probable, l'expérience ayant été faite d'une manière uniforme, que la même substance, c'est-à-dire la base de l'air inflammable, s'est dégagée continuellement du fer; c'est à cette substance ou à ce principe que nous donnons le nom de Phlogistique.

Le résultat de cette expérience ne peut être attribué comme les antiphlogisticiens l'assurent à la simple séparation de l'air *déphlogistiqué* & de l'air *phlogistiqué*; je l'ai prouvé par une suite d'expériences dans lesquelles j'ai démontré qu'une grande quantité de l'air *phlogistiqué* qu'on obtient dans cette circonstance est produite par l'union du *phlogistique* du fer avec l'air déphlogistiqué: & si le fer dans cette expérience perd quelques-unes de ses parties constituantes pendant sa calcination, il en sera de même dans les autres calcinations du même métal & dans la calcination des autres métaux. Bien plus si les

métaux ſont des ſubſtances compoſées qui contiennent le *Phlogiſtique* uni à quelque baſe , le ſoufre & le phoſphore ſont dans le même cas, puiſqu'ils deviennent des acides quand on les ſoumet aux mêmes expériences.

Suivant la théorie antiphlogiſticienne, l'air inflammable qui eſt produit pendant la diſſolution d'un métal dans un acide provient entièrement de l'eau combinée avec l'acide & non du métal. Mais les défenſeurs de cette théorie ne me paraiſſent pas avoir prêté une attention ſuffiſante à une des conſéquences néceſſaires de cette ſuppoſition. Suivant leurs principes , on trouve dans 100 parties d'eau 87 parties d'oxigêne & 13 d'hydrogène , ou à peu près ſept fois autant d'oxigène que d'hydrogène ; conſéquemment puiſqu'il n'y a que l'hydrogène qui ſe dégage dans ce cas, il doit reſter ſept fois autant d'oxigène dans la diſſolution. Mais M. Lavoiſier & M. La Place diſent (Examen du traité de M. Kirwan page 197 , 198.) une choſe dont je ne doute pas , c'eſt qu'après l'expérience , l'acide ſaturera exactement la même quantité d'alkali (ils ne diſent pas une plus grande) qu'il aurait ſaturé auparavant ; cependant avec cette addition d'oxigène il aurait dû en ſaturer d'avantage. Si l'oxigène qui eſt provenu de la décompoſition de l'eau ne s'eſt pas joint à celui de l'acide , qu'eſt-il devenu ?

Si ce cas était analogue à celui de la prétendue décompoſition de l'eau par le fer rouge, l'oxigène devrait ſe trouver dans le fer , & former du *finery cinder* (1).

---

(1) Le Docteur Prieſtley donne le nom de *finery cinder* à notre oxide noir de fer.

Mais cette ſubſtance ne ſe diſſout pas dans *l'acide vitriolique*, ſi on s'en ſert pour l'expérience, & quand on la diſſout dans l'*acide marin*, elle ne le déphlogiſtique pas, comme le *minium* & d'autres ſubſtances qui contiennent de l'oxigène. Il eſt donc évident par conſéquent qu'il n'y a point d'addition d'oxigène dans cette expérience, par conſéquent qu'il n'y a pas eu d'eau décompoſée ; & que l'air inflammable vient de la décompoſition du fer.

SECTION SECONDE.

De la Compoſition & de la Décompoſition de l'Eau.

LA théorie antiphlogiſticienne a trouvé un de ſes principaux appuis dans la prétendue découverte de la décompoſition de l'eau en deux principes. Le premier eſt l'oxigène ou la baſe de l'air déphlogiſtiqué ; & le ſecond l'hydrogène, qui eſt ainſi nommé parce qu'il n'a pas d'autre origine que l'eau ; c'eſt le principe qui, avec l'addition du calorique ou de l'élément de la chaleur, conſtitue l'*air inflammable.* " Une des parties de la doctrine moderne „ la mieux établie, " dit M. Berthollet & les autres auteurs du rapport ſur ce ſujet (*Examen de M. Kirwan, page* 17), " eſt la formation, la décompoſition, & la recom- „ poſition de l'eau. Et comment pourrait-on en douter, „ quand nous voyons qu'en brûlant enſemble 15 grains „ d'air inflammable & 85 grains d'air vital, nous obtenons

„ exactement 100 grains d'eau, dans laquelle nous trouvons par la décompofition les mêmes principes dans les mêmes proportions ? Si nous doutons d'un fait établi par des expériences auffi fimples, il n'y aura rien de certain dans la philofophie naturelle. Nous pouvons mettre en queftion fi le *tartre vitriolé*, eft compofé d'*acide vitriolique*, & d'*alkali fixe* & le *fel ammoniac* d'*acide marin*, & d'*alkali volatil* &c. Car les preuves que nous avons de la compofition de ces fels font du même ordre, & ne font pas plus rigoureufes que celles qui établiffent la compofition de l'eau. Rien ne prouve plus clairement la faibleffe de l'ancienne théorie que les explications forcées qu'on a voulu donner de ces expériences „.

Malgré la confiance que montrent ces habiles Chimiftes, je prendrai la liberté de dire que les expériences dont ils parlent, me paraiffent fufceptibles de beaucoup d'objections & qu'on en rend aifément compte à l'aide de la doctrine du Phlogiftique.

La preuve qu'on donne de la décompofition de l'eau & de fa féparation en deux principes ; c'eft que quand on fait paffer de l'eau en vapeur fur du fer rouge, il y a production de gaz inflammable, le fer acquiert du poids & fe trouve changé en *finery cinder* qu'ils appellent oxide de fer. Ils fuppofent qu'il contient l'oxigène qui formait un des principes de l'eau qui a difparu dans cette expérience, tandis que l'autre principe ou l'hydrogène, par l'addition de la matière de la chaleur, a pris la forme de *gaz inflammable*.

Mais pour prouver que c'eft l'oxigène, qui combiné

avec le fer, augmente ſon poids, ils auraient dû le préſenter ſous la forme d'*air déphlogiſtiqué*, ou de quelqu'autre ſubſtance dans laquelle on ſait que l'oxigène entre; mais ils ne l'ont pas fait. Le fer qui a abſorbé l'air, ou la rouille ordinaire de fer a un aſpect très-différent de cet oxide: ſa couleur n'eſt pas rouge; elle eſt noire, & il donne des réſultats différens, quoique traité de la même manière. M. Fourcroi dit (page 251 de l'ouvrage déjà cité) que cette *chaux* eſt du fer oxidé en partie. Mais, s'il en était ainſi, il attirerait une plus grande partie d'oxigène & deviendrait avec le tems une *rouille* de fer complétement oxigénée. Mais ce *finery cinder* ne contractera jamais de rouille, ce qui démontre que le fer dans cet état eſt ſaturé par quelque principe différent qui l'empêche de s'unir avec celui qui l'aurait converti en rouille.

Cependant ni cette *chaux*, ni toute autre *chaux de fer* ne peut-être revivifiée à moins qu'elle ne ſoit chauffée dans de l'air inflammable qu'elle abſorbe avec avidité, où qu'on ne la mette en contact avec quelque ſubſtance qu'on ſuppoſe contenir du Phlogiſtique. Il eſt probable par conſéquent que le Phlogiſtique ſe combine avec la chaux de fer, & remplace celui qui s'eſt dégagé pour former le gaz inflammable. On ne peut ſe procurer de l'air inflammable, dans les expériences faites avec de l'eau en vapeur, qu'à l'aide de quelques ſubſtances que l'on ſuppoſe contenir du Phlogiſtique. Où eſt alors la preuve que l'eau eſt décompoſée dans cette expérience?

On peut dire que l'oxigène abſorbé par ce fer ſe trouvant l'orſqu'il eſt chaſſé par la chaleur en contact avec

l'air

l'air inflammable, ſe combine avec cet air, & forme l'eau que l'on trouve après l'expérience. Mais d'après toutes les apparences cette eau eſt celle que le fer a abſorbée, & qui en a été chaſſée au moment ou il a repris le phlogiſtique qu'il avait perdu.

Cette opinion eſt d'autant plus probable, que quand on chauffe de la même maniére d'autre ſubſtance qu'on ſait contenir de l'oxygène, on obtient de l'air fixe qui contient de l'oxygène; il n'en eſt pas de même avec cette chaux de fer. Si, par exemple, on chauffe du *précipité per ſe* ou du *minium*, dans de l'air inflammable, le mercure & le plomb ſeront revivifiés & il y aura, en même tems, production d'une grande quantité d'air fixe. Mais ſi on chaſſe d'abord l'air du *minium*, ce qui le convertit en une ſubſtance jaune qu'on appelle *maſſicot*, quoique le plomb ſoit revivifié, il n'y aura pas d'air fixe de produit. Par conſéquent puiſque, en traitant *le finery cinder* & *le maſſicot* de la même manière, on obtient le même réſultat, nous ſommes autoriſés à conclure que ces ſubſtances ſont ſemblables, & que *le finery cinder* ne contient pas plus d'oxygène que le *maſſicot*.

On trouve, ſous un autre rapport, beaucoup de reſſemblance entre le *maſſicot* & le *finery cinder*. Ils ſont ſolubles l'un & l'autre dans l'acide marin, & ne le déphlogiſtiquent point, effet que le *minium* produit au contraire inſtantanément. M. Berthollet dit cependant (*Annales de Chimie* Vol. 3. p. 96.) " que la chaleur qui change le *minium* en *maſſicot* ne peut changer ſa nature." Qu'elle eſt la preuve du changement de

la nature d'une ſubſtance, ſi ce n'eſt le changement de ſes propriétés ? D'après tout ceci il eſt probable que quand le fer eſt converti en *finery cinder*, il perd ſon *phlogiſtique* & abſorbe ſeulement l'eau, & que quand il revient à l'état de fer, il ſe ſépare de l'eau & reprend ſon *phlogiſtique*. (N. B.) On doit faire l'expérience avec le maſſicot auſſitôt qu'il eſt fait, puiſqu'il abſorbe l'air de l'atmoſphère.

J'obſerverai ici que ſi on admet que le gaz inflammable contient un principe qui étant abſorbé par une chaux métallique la fait paſſer à l'état de métal, il ſuivra néceſſairement de là que le même principe eſt contenu dans le charbon, & les autres ſubſtances combuſtibles, puiſqu'elles produiſent toutes le même effet, & par conſéquent que le principe de l'inflammabilité, ou le phlogiſtique eſt le même dans toutes ces ſubſtances.

Une autre preuve qu'on avance de la compoſition de l'eau, à l'aide du gaz oxygène & de l'air inflammable, c'eſt que quand on brûle lentement ce dernier gaz dans le premier, les deux gaz diſparaiſſent & qu'il ſe produit une quantité d'eau égale à leur poids. Je ne trouve qu'une ſeule expérience dans laquelle on convienne que l'eau était exempte d'acidité, quoique cette expérience ait été faite en grand, & qu'elle n'ait pas fourni moins de douze onces d'eau. Mais l'appareil ne m'a paru propre à donner l'exactitude que la concluſion exige, & il y a eu trop de corrections, de déductions, & de calculs pour arriver au réſultat. Auſſi eſt-il reconnu qu'après avoir décompoſé cette quantité des deux gaz, & avoir fait toutes les

réductions possibles, pour l'air phlogistiqué, ou l'azote préexistant dans l'oxygène, on a trouvé 51 pouces cubiques de cet air au-delà de la quantité dont on pouvait rendre compte. Cette quantité, & peut-être une plus grande quantité d'azote (car les auteurs de l'expérience étaient intéressés à la réduire autant que possible), a dû être formée dans le cours de l'expérience. Quand on décompose de l'air *phlogistiqué* avec du *gaz déphlogistiqué* il se forme de l'acide nitreux, de même que quand on se sert *de gaz inflammable*. Il est donc probable que le principe acidifiant ou l'oxygène de l'air déphlogistiqué qu'ils ont décomposé, était contenu dans cet air phlogistiqué, & que si l'expérience avait été conduite d'une autre manière il aurait pris la forme d'acide nitreux. Les antiphlogisticiens conviennent qu'à l'exception du cas où l'air inflammable était brulé, le plus lentement possible, l'eau qui se produisait contenait plus ou moins d'acide.

Les expériences que j'ai faites sur la décomposition de ces deux airs dans des vaisseaux clos me paraissent moins susceptibles d'objections, & la conclusion que j'en ai tirée est entièrement opposée à celle des chimistes français.

Quand on décompose, à l'aide de l'étincelle electrique dans un vaisseau de cuivre ou de verre, du *gaz inflammable* & du *gaz déphlogistiqué* assez purs pour ne pas contenir une quantité sensible d'air phlogistiqué, & dans la proportion d'un peu plus d'une mesure d'air déphlogistiqué contre une mesure d'air inflammable, il se produit alors de l'acide nitreux très phlogistiqué

& plus les airs ſont purs, plus l'acide eſt fort. Si l'on introduit à deſſein de l'air phlogiſtiqué dans ce mélange de gaz oxygène, & de gaz *inflammable*, il n'éprouvera aucun changement, à moins que le gaz inflammable ne vienne à manquer; alors l'air déphlogiſtiqué ſe combinera avec l'air phlogiſtiqué, &, comme dans l'expérience de M. Cavendiſh, formera le même acide. Mais puiſque les deux mêmes eſpèces d'air, ſavoir l'air inflammable & l'air phogiſtiqué, contribuent à former le même acide, ils doivent contenir le même principe, c'eſt à dire le phlogiſtique.

S'il y a une ſurabondance d'air inflammable, il ne ſe formera pas d'acide comme dans l'expérience des chimiſtes français; mais au lieu de cet acide, on trouvera une grande quantité d'air phlogiſtiqué. Il y a toujours une grande quantité d'eau produite dans ces ſortes de décompoſitions d'air; mais cette circonſtance prouve que l'eau entre pour une grande partie dans le poids de toutes les eſpèces d'air. J'ai démontré dans mes expériences ſur la terre peſante què l'eau conſtituait environ la motié du poids de l'air fixe.

La raiſon pour laquelle l'eau produite dans les expériences des chimiſtes français n'était pas ſans acidité toutes les fois que la flamme était trop forte, c'eſt qu'alors il y avait une plus grande quantité d'air déphlogiſtiqué conſommé en proportion de l'air inflammable, que quand la flamme était faible; de maniére que le réſultat de leurs expériences s'accorde parfaitement avec celui que j'ai obtenu.

Quand on décompoſe dans un vaiſſeau de verre le *gaz*

déphlogiſtiqué & l'air *inflammable*, il ſe forme une vapeur denſe que l'on peut aiſément reconnaître pour ne pas être celle de l'eau. Si on introduit dans le vaſe de la teinture de tournefol elle devient d'un rouge foncé, ce qui prouve que la vapeur eſt acide.

Puiſque l'acide que je me ſuis procuré dans cette circonſtance était en grande quantité, & qu'il n'y avait pas d'air phlogiſtiqué dans mes airs (car dans ma derniere expérience, je ne me ſuis pas ſervi de machine pneumatique, & j'ai rempli mon vaſe d'eau, que j'ai déplacée enſuite par le mélange des deux gaz), je ne vois pas comment on peut rendre compte de la formation de l'acide nitreux, ſi ce n'eſt par la combinaiſon de *l'air inflammable* & de l'air *déphlogiſtiqué*, & on ne peut certainement ſuppoſer que dans la même expérience la décompoſition des mêmes ſubſtances donne des produits auſſi différents que l'eau, & l'eſprit de nitre. Je penſe avoir rendu compte d'une manière ſatisfaiſante des expériences des chimiſtes français ſuivant l'hypothèſe commune qui admet que l'air inflammable contient du phlogiſtique. Mais je ne vois pas comment il leur ſerait poſſible d'expliquer mes expériences ſuivant leur hypothèſe qui n'admet pas l'exiſtence d'un tel principe. D'après tout il ne me paraît pas que la compoſition ou la décompoſition de l'eau ſoit prouvée d'une manière evidente, & certes les arguments apportés pour ſoutenir une hypothèſe auſſi extraordinaire devraient être plus décisifs.

SECTION TROISIÈME.

Autres objections contre la Théorie antiphlogistique.

APRES avoir examiné dans les autres sections les preuves alléguées pour soutenir la doctrine antiphlogisticienne, & avoir demontré combien elles étaient insuffisantes, il me reste à présenter dans cette section quelques autres objections qu'on peut y opposer sous d'autres rapports.

1°. Si l'air inflammable, ou l'hydrogène, n'est qu'une des parties constituantes de l'eau, il ne devrait jamais être produit que dans les cas où nous savons que l'eau, ou un corps connu pour contenir de l'eau, se présente. Mais en chauffant du *finery cinder*, avec du charbon on obtient du gaz inflammable quoique suivant la nouvelle théorie, il n'y ait pas d'eau dans cette circonstance. Suivant cette théorie, *le finery cinder* appellé oxide de fer n'est que du fer & de l'oxygène; le charbon fait avec le plus grand degré de chaleur possible, est également privé d'eau, & cependant ces deux substances mêlées ensemble, & exposées à la chaleur donnent du gaz inflammable en très grande quantité.

On ne peut rendre compte de ce fait par la nouvelle théorie, mais rien n'est plus aisé à l'aide de l'ancienne,

Car le *finery cinder* contenant l'eau comme une de ses parties constituantes, l'abandonne à toute autre substance de qui elle peut recevoir du phlogistique en retour. L'eau par conséquent se dégageant du *finery cinder* & se combinant avec le charbon produit de l'air inflammable en même tems que le phlogistique qui se dégage du charbon contribue à revivifier le fer. On obtient de l'air inflammable de la même espèce, quand on fait passer de l'eau en vapeur à travers du charbon chauffé au rouge.

2°. Quoique la nouvelle théorie écarte le phlogistique, & que sous ce rapport, elle soit plus simple que l'ancienne, elle admet cependant un nouveau principe que les défenseurs de cette théorie appelent *carbone*, & qu'ils disent être la même chose que le charbon depouillé de terre, de sels, & de toute autre substance étrangère. Lorsque nous disons que l'air fixe est composé d'air inflammable, & d'air déphlogistiqué ou d'oxygène, les antiphlogisticiens disent qu'il est formé par ce carbonne dissous dans l'oxygène. (Voyez l'examen de M. Kirrvan p. 79). Lavoisier dit, ib., p. 63 : " Toutes les fois qu'on obtient de l'air fixe il y a du charbon," c'est pour cela qu'ils ont appelé cet air fixe acide carbonique.

Mais dans beaucoup d'expériences j'ai obtenu de grandes quantités d'air fixe, sans charbon ou sans matières qui en contînt du tout ou assez pour qu'on fût obligé d'en tenir compte. Quand on expose le fer malléable le plus pur à l'action dela chaleur dans de l'air déphlogistiqué ou du gaz acide vitriolique, il se forme une grande quantité d'air fixe. On dit que le fer contient de *la plombagine*, mais on n'en trouve pas dans le fer malléable & pas la plus petite

portion dans l'air qu'on en obtient. On produit auſſi de l'air fixe en revivifiant du *minium* dans de l'air inflammable, & ſi on chauffe du *charbon de cuivre* dans de l'air déphlogiſtiqué, on obtiendra une quantité d'air fixe égale aux 9/10es. de l'air déphlogiſtiqué. J'ai retiré plus de trente onces meſures d'air fixe très-pur de ce charbon qui eſt produit par l'union de l'eſprit de vin avec le cuivre.

Enfin il y a une production abondante d'air fixe dans la reſpiration animale. Il eſt vrai qu'on recueille de l'air fixe en expoſant de l'eau de chaux à l'air atmoſphérique, mais on n'en obtient pas avec de l'air contenu dans une vaiſſeau clos : il faut qu'il y ait une libre communication entre l'eau de chaux & l'atmoſphère. Mais il y aura une production abondante d'air fixe, ſi on reſpire l'air contenu dans le plus petit récipient, & ſurtout ſi cet air eſt du gaz déphlogiſtiqué. Il eſt donc produit par le phlogiſtique, ou par une autre ſubſtance qui ſe dégage des poumons, & qui ſe combine avec l'air déphlogiſtiqué qu'il rencontre. On peut dire que comme nous nous nourriſſons de végetaux qui ont contribué auſſi à la nutrition des animaux qui ſervent à notre nourriture, & que tous les végetaux contiennent du carbonne, ce carbonne peut être la ſubſtance qui ſe dégage du poumon. Mais puiſque dans cette circonſtance il produit la même ſubſtance qui réſulte de la combinaiſon du gaz inflammable, tiré du fer, avec l'oxygène, il n'eſt donc pas pas autre choſe que ce gaz inflammable, & le carbone ſervira ſeulement à déſigner le phlogiſtique ſous un autre nom.

3°. Les antiphlogiſticiens ſuppoſent toujours que l'azote ou l'air phlogiſtiqué eſt une ſubſtance ſimple, mais j'ai prouvé,

dans

dans beaucoup de circonſtances, & notamment dans un mémoire imprimé dans les Tranſactions de la Société philoſophique de Philadelphie, que ce gaz eſt composé de phlogiſtique & d'air déphlogiſtiqué.

4°. Je n'aurais rien à objecter contre la nouvelle nomenclature, ſi elle était faite d'après la connaiſſance réelle des parties conſtituantes des différens corps. Mais nous ne pouvons adopter une choſe dont les principes ne nous paraiſſent pas certains. Au reſte je me référe à la préface de l'excellent Dictionnaire de Chimie de M. Keir pour les autres objections dont cette nomenclature eſt ſuſceptible. Cependant ſoit qu'on approuve ou qu'on n'approuve pas cette nomenclature, l'uſage en eſt tellement répandu qu'il faut néceſſairement l'apprendre, lors même qu'on ne s'en ſert pas.

Après tout, je ne puis m'empêcher de dire qu'il me parait très-extraordinaire qu'une théorie ſi nouvelle & ſi importante qui renverſe tout ce qui était le mieux établi en Chimie, ſe trouve appuyée ſur une baſe auſſi peu ſolide, puiſque les experiences qui ont ſervi à la fonder, ſont en très-petit nombre & non ſeulement ambigues, mais encore explicables dans l'ancienne hypothèſe.

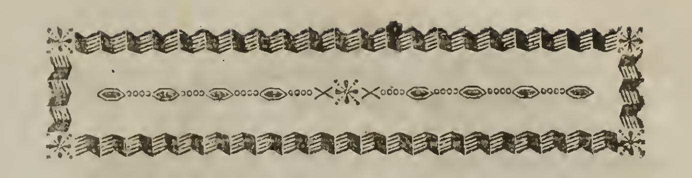
Je crois avoir fait mention de toutes, mais j'ajouterai que l'expérience qui forme le point capital de la théorie, la formation de l'eau par la combinaiſon des gaz oxygène & hydrogène, n'a pas été ſuffiſamment répétée. Cette expérience exige un appareil, ſi cher, & tant de précautions, qu'on ne peut s'attendre à la voir ſouvent répéter; & dans de telles circonſtances on ne peut s'empêcher de ſuſ-

pecter l'exactitude du résultat d'une telle expérience & la justesse de la conséquence qu'on en tire.

Mais je m'arrête ; il ne convient pas à un membre de la minorité, & surtout d'une minorité si peu considérable, de parler ou d'écrire avec tant de confiance. Quoique j'aie fait tous mes efforts pour ne rien laisser échapper & pour porter mes regards sur tout ce qui est relatif à la matière que je discute, je puis avoir oublié quelques circonstances qui aient fait une impression vive sur d'autres hommes dont la sagacité est au moins égale à la mienne.

La théorie du phlogistique n'est pas sans difficulté. La principale de ces difficultés est que nous ne pouvons déterminer le poids du phlogistique ; on ne peut non plus assurément déterminer celui du principe oxygène. Mais personne ne prétend avoir pesé la lumière, ou l'élément de la chaleur, & cependant nous ne doutons pas que ce ne soit des substances qui en se combinant avec les corps, ou qui en s'en dégageant, apportent de grandes modifications dans leur propriétés & ne puissent passer d'une substance à une autre.

N. B. Je renvoie aux observations contenues dans la dernière édition de mes Observations sur l'air V. III. p. 554, pour les réponses aux objections que Lavoisier & M. Bertholet ont opposées à plusieurs de mes expériences relatives à cet objet.



EXPÉRIENCES

ET

OBSERVATIONS

Relatives à l'Analyſe de l'Air Atmoſphérique.

Par le Docteur J. PRIESTLEY.

DANS tous les cas de la phlogiſtication de l'air, les partiſans de la théorie antiphlogiſticienne, admettent comme un point eſſentiel de leur ſyſtème, qu'il y a une ſimple abſorption de *l'air déphlogiſtiqué*, ou plutôt, ſuivant leur manière de s'exprimer, de l'oxygène contenu dans l'air. L'oxygène abandonne alors *l'air phlogiſtiqué* qu'ils nomment gaz azotique, & ce gaz azotique ne differe point de ce qu'il était originairement dans l'atmoſphère. Suivant les principes de ce ſyſtème, l'azote eſt une ſubſtance ſim-

ple, ou au moins que l'on n'a pu décompofer jufqu'à ce moment. En conféquence on fuppofe qu'il y a une proportion déterminée entre les quantités d'oxygène & d'azote contenues dans l'atmofphère, & que tout ce que l'on a fait jufqu'à préfent a été de les féparer. On eftime que dans 100 parties d'air atmofphérique, il exifte 27 parties d'oxygène & 73 d'azote. Mais dans tous les cas de la diminution de l'air, il me parait qu'il y a dégagement d'une fubftance quelconque des corps à qui les antiphlogifticiens prêtent feulement la faculté d'abforber l'air déphlogiftiqué ; & par conféquent il eft probable que cette fubftance dégagée, eft la même que celle qu'on a appellée *phlogiftique*, principe de l'inflammabilité qui eft commun à tous les corps combuftibles, & qui peut paffer de l'un à l'autre. Ce *phlogiftique* s'uniffant avec une portion de *l'air déphlogiftiqué* forme une partie de l'air *phlogiftiqué* qu'on trouve après des expériences de cette nature. Dans quelques cas on en trouve plus, quelquefois ou en trouve moins, & l'union des mêmes principes donne auffi naiffance à de l'air fixe.

On fait ufage ordinairement d'un mélange de fer & de foufre, imprégné d'une petite quantité d'eau pour diminuer l'air & le *phlogiftiquer*. Si on laiffe ce mélange en contact avec l'air après que la diminution de cet air eft arrivée à fon *maximum*, il en augmentera le volume en laiffant dégager du gaz inflammable. Il eft probable que les fubftances qui produifent le même effet donneraient auffi le même réfultat. J'ai trouvé que le mélange dont il vient d'être queftion, préfentait le même phénomène lorsqu'il était longtems en contact avec de l'air nitreux ou de l'air

fixe, par conséquent il est probable qu'on produirait le même effet en le plongeant ou dans toute autre espèce d'air ; ou dans le vide. Il parait naturel par conséquent de conclure que le même principe qui constitue *l'air inflammable* s'est dégagé d'abord du mélange, mais qu'il n'a formé de l'air inflammable que lorsqu'il n'a plus trouvé d'air *déphlogistiqué* pour s'y combiner, & former ainsi de l'air *phlogistiqué*. J'ai consigné dans un premier mémoire les expériences dont j'ai déduit cette conclusion, je les ai repetées depuis avec une attention particulière, & j'ai obtenu le même résultat. J'ai également observé que si on chauffait dans de l'air atmosphérique des os calcinés au noir sans le concours de l'air, on remarquait que le volume de l'air après être arrivé au dernier degré de sa diminution, augmentait ensuite, & qu'on y trouvait alors cet air mélangé de *gaz inflammable*.

Il est évident d'après l'odeur forte & désagréable qu'exhale un mélange de limaille de fer & de soufre, lorsqu'il diminue d'air, qu'il s'en dégage quelque chose. J'ai observé aussi que les fleurs qui répandaient l'odeur la plus forte, *phlogistiquaient* l'air. Cependant le mélange de limaille de fer & de soufre, quand il est près d'être sec exhale une vapeur dense, perceptible a l'œil, qui parait par l'odeur n'être que de l'acide sulfureux, qui a la faculté, comme j'ai pu le remarquer, de diminuer l'air, & de *le phlogistiquer*. Ce phénomene dépend de l'absorption de l'air *déphlogistiqué* qui se réunit à cette vapeur pour former de l'acide *vitriolique* commun ; mais dans le même tems une partie de son *phlogistique* peut s'unir avec un autre partie de l'air *déphlogistiqué*, & former de l'air *phlogistiqué*. Le

ſoufre & la limaille de fer mêlés enſemble, le phoſphore, & beaucoup d'autres ſubſtances, dont on ſe ſert pour *phlogiſtiquer* l'air atmoſphérique, s'emparent également de l'oxygène qu'il contient, & augmentent de poids en raiſon directe de ce que l'air a perdu. Mais il n'en eſt pas de même des os calcinés au noir chauffés dans l'air, & qu'on fait paſſer au blanc par ce procedé. Comme ils ne contiennent rien de volatil, ſi ce n'eſt le principe qui conſtitue leur couleur noire, j'ai penſé qu'on pourrait s'en ſervir avec avantage pour faire les expériences rélatives à la phlogiſtication de l'air.

Ces os n'augmentent pas de poids pendant l'opération, & quand on en fait uſage on remarque que la diminution de l'air n'eſt pas auſſi conſidérable que dans les autres expériences, quoique le reſtant de cet air ſoit complètement *phlogiſtiqué*. Ceci peut-être vraiſemblablement attribué à l'air fixe formé par l'union de l'air *déphlogiſtiqué* avec le *phlogiſtique* des os, & qui n'a pas été abſorbé par l'eau, ou par toute autre ſubſtance avec lequel il était en contact: alors le phlogiſtique dégagé des os, trouve plus de facilité pour ſe combiner avec cet air d'une manière différente, & pour former de l'air *phlogiſtiqué*, que l'on trouve après l'expérience, en beaucoup plus grande quantité que dans d'autres circonſtances, auxquelles ſeules on a fait attention. Je dois obſerver ici que le phlogiſtique néceſſaire pour former cet *air fixe* a dû provenir des os ſeuls pendant leur paſſage à la couleur blanche, ayant eu ſoin de les calciner au plus grand degré de chaleur que j'aye pû produire, de manière qu'il n'aurait pu s'en dé-

gager aucune eſpèce de gaz, tandis qu'ils étaient défendus du contact de l'air.

Ayant chauffé à l'aide d'un verre ardent, 140,5, grains d'os brulés au noir, dans 23,75 onces meſures d'air; l'air fut réduit à 20 onces, meſures. Ce réſidu était complètement *phlogiſtiqué* ſans mélange d'air fixe, ni de *gaz inflammable*. Suivant cette expérience la quantité *d'oxygène* contenue dans 100, onces meſures d'air atmoſphérique ſerait de 15,78 parties au lieu de 27.

Je chauffai enſuite 267 grains de ces os dans 30 onces meſures d'air; l'air fut réduit à 25,5, onces meſures, il était entièrement *phlogiſtiqué*. D'après cette expérience la quantité d'air pur contenu dans 100 parties d'air atmoſphérique ſerait donc 15. Dans les expériences faites avec les os, il y a quelquefois une perte de poids qui eſt due ſans doute à l'évaporation de quelque ſubſtance que la chaleur produite par le verre ardent en dégage indépendamment du *phlogiſtique*. Pendant l'expérience j'ai vu une vapeur légère s'en élever, mais lorſque je n'appliquais aux os que le degré de chaleur néceſſaire pour les blanchir, ils ne diminuaient ni n'augmentaient de poids; au reſte la perte était peu conſidérable.

J'ai obtenu des réſultats ſemblables, en me ſervant pour mes expériences de petites aiguilles d'acier poli. Lorſqu'elles étaient chauffées de manière à devenir bleues ſeulement, & qu'elles n'étaient pas fondues, elles augmentaient peu de poids & diminuaient ſeulement l'air dans la proportion des os, calcinés au noir.

Ayant chauffé à l'aide d'un verre ardent, 200 grains de ces aiguilles dans 24 onces meſures d'air, elles prirent

une couleur foncée, ne perdirent ni n'augmentèrent de poids, & l'air fût réduit à 19,5 entièrement phlogiftiqué. Je chauffai la même quantité de ces aiguilles dans 16,75 onces mefures d'air, cet air fût réduit à 13,5, mefures, & était complètement phlogiftiqué, ce qui donnait 19, parties d'air déphlogiftiqué fur 100 parties d'air. Dans une autre expérience 24,75, onces mefures d'air furent réduites à 20,25 onces mefures d'air prefqu'entièrement *phlogiftiqué*. Il eft donc évident d'aprés celà que l'on obtient plus d'air *phlogiftiqué* dans ces expériences, que dans celles où l'on employe le foufre & la limaille de fer.

Comme en chauffant les aiguilles au deffus de l'eau, elles pouvaient acquérir une certaine humidité dont il eft difficile de les dépouiller, j'ai chauffé deux cens grains des mêmes aiguilles à l'air libre, jufqu'à ce qu'elles fuffent dans le même état que celles dont je m'étais fervi dans les autres expériences, & j'ai obfervé que ces aiguilles n'avaient ni augmenté ni diminué de poids; j'ai obtenu le même réfultat en faifant blanchir à l'air libre les os calcinés au noir. Mais pour faire cette expérience avec exactitude, il faut calciner les os au plus violent degré de chaleur qu'on puiffe produire; & les faire paffer au blanc au moindre degré de chaleur poffible.

Dans une expérience que j'ai faite avec des copeaux de fer malléable 38,5, onces mefures d'air furent réduites à 31,5 onces mefures d'air entiérement *phlogiftiqué*, ce qui donne 19, parties de phlogiftique fur 100 parties d'air atmofphérique. Je n'ai pas remarqué que le fer eût augmenté ou diminué de poids, attendu que s'il avait

abforbé

abſorbé la quantité d'air qui avait diſparu, ou l'eau dont l'air, comme je l'ai montré, eſt principalement formé (ce qui aurait eu lieu ſi ce fer avait été fondu dans l'expérience), il aurait augmenté de 4,2. Les expériences que j'ai faites avec les aiguilles n'étaient pas auſſi exactes que celles où je me ſuis ſervi des os, & j'ai eu moins d'exactitude encore en employant du fer. Les aiguilles & le fer ont augmenté de poids, & ont diminué l'air beaucoup plus que les os. La cauſe de cette inexactitude dépend de ce que quelquefois de légéres écailles s'en détachaient; je les ai apperçues ſouvent, lorſque s'élévant dans le vaiſſeau qui ſervait à l'expérience, elles croiſaient les rayons du ſoleil. Enfin dans les expériences faites avec les aiguilles & avec les os, j'ai vu s'élèver de ces ſubſtances une vapeur bien ſenſible. Quand les aiguilles étaient chauffées ſur l'eau de chaux, il ſe formait une croute épaiſſe ſur cette eau de chaux, mais je n'avais pas un précipité auſſi abondant que dans l'expérience faite avec les os.

La phlogiſtication de l'acide nitreux qui réſulte de ſa combinaiſon avec le gaz nitreux prouve que dans quelques cas cette *phlogiſtication* dépend d'une addition de principes, & non toujours d'une ſouſtraction comme le prétendent les antiphlogiſticiens. J'ai remarqué que l'acide nitreux abſorbe le gaz nitreux avec la plus grande rapidité, & que dans quelques circonſtances le réſidu n'égale guères que la dix-huitième partie du volume primitif. M. Fourcroy ſuppoſe (Philoſophie Chimique p. 76), que la converſion de l'acide nitreux *phlogiſtiqué* eſt dûe à ce qu'il perd une partie de ſon oxygène,

Mes expériences ſur l'acide nitreux chauffé dans de longs tubes ont prouvé que ce fait arrivait quelquefois. Mais dans la circonſtance préſente, il n'eſt pas poſſible que l'acide ſe fût ſeparé de quelque ſubſtance & moins encore de tout l'oxygène, puiſque le petit réſidu de l'air nitreux, eſt du gaz azotique tout pur. Je dois faire ici une obſervation dont je n'ai pas encore parlé, c'eſt que l'abſorption du gaz nitreux, par l'acide nitreux eſt accompagnée d'une chaleur conſidérable.

Des expériences telles que celles que je vais rapporter établiſſent comme une probabilité que l'air *phlogiſtiqué* n'eſt point une ſubſtance ſimple, mais eſt compoſé de phlogiſtique ou de la ſubſtance qui eſt l'élément pur du gaz inflammable quelle qu'elle ſoit, & d'air *déphlogiſtiqué.* M. Lamétherie ayant conſervé longtems un mélange de gaz oxygène, & *de gaz inflammable*, trouva qu'il contenait une grande quantité d'air phlogiſtiqué, ainſi qu'il pouvait en juger par la différence que préſentait le réſidu qu'il obtenait en faiſant détonner une partie du mélange immédiatement après l'avoir fait, ou quelque tems après. J'ai auſſi trouvé qu'un mélange de gaz oxygène & *d'air inflammable*, éprouve une diminution conſidérable à la longue, quoique ces deux ſubſtances ne ſe combinent pas entièrement. Mais j'ai découvert dernièrement que ces deux eſpèces de gaz s'uniſſent complètement quand on les conſerve mêlés enſemble quelque tems dans une veſſie mouillée.

Ayant mêlé une égale quantité de ces deux airs, j'introduiſis ce mélange dans une veſſie mouillée que je laiſſai flotter dans un baquet d'eau, & au bout de 15

jours, je trouvai que la quantité de gaz contenue dans cette vessie était considérablement diminuée. D'après l'examen que j'en fis, je reconnus que la presque totalité de ce gaz était de l'air phlogistiqué, quoiqu'il conservât encore quelque chose de légèrement inflammable. Cette expérience m'engagea à introduire une égale quantité (j'ai oublié d'en tenir note), de chacun des gaz en question, dans une autre vessie. Au bout de trois semaines je trouvai mon mélange réduit à 12,5 onces mesures; ce n'était plus que du gaz phlogistiqué, & il me fût impossible d'y découvrir la moindre trace *d'air fixe* ou *d'air inflammable.*

Je suis parvenu également par une autre méthode à former de *l'air phlogistiqué* par la combinaison du gaz oxygène & de l'air inflammable, en mettant ce dernier gaz en contact avec du fer à l'état de rouille. Le fer comme on sait ne passe à cet état qu'en absorbant l'oxygène. Vingt onces mesures de gaz inflammable ont été conservées dans une phiole qui contenait des morceaux de fer rouillé, depuis le 18 Août jusqu'au 6 Octobre. Le mélange était réduit alors à 9 onces mesures, & n'était que légèrement inflammable. La couleur du fer avait passé du rouge à un brun foncé; une autre quantité d'air inflammable traité de la même manière, depuis le 6 Octobre jusqu'au 2 Décembre, était entièrement phlogistiqué. Dans ces expériences le fer & le gaz avaient été renfermés sur l'eau. Ayant mis ensuite 7 onces mesures de gaz inflammable en contact avec du fer rouillé sur du mercure, le gaz fut absorbé dans l'espace d'une semaine. Je remplis de nouveau le vaisseau avec de l'air

inflammable, & quand la diminution cessa j'examinai le résidu de l'air, & je trouvai 5 onces mesures d'air complètement phlogistiqué.

Le charbon, je n'en doute pas, de même que l'air phlogistiqué contient l'élement *de l'air déphlogistiqué*, aussi bien que le phlogistique puisque par son union avec l'eau en vapeur, il prend la forme d'air fixe, & celle de gaz inflammable, & que l'air déphlogistiqué est une des substances qui entre dans la composition de l'air fixe. Quand j'ai fait absorber du *gaz inflammable* par du charbon dont j'introduisais des morceaux dans des cloches pleines de gaz inflammable, & renversées sur le mercure; quand j'ai chassé ensuite l'air de ce charbon, en le plongeant dans l'eau, j'en ai obtenu du gaz azote. Cependant je me rappelle que quelquefois cette expérience m'a fourni le même gaz inflammable que le charbon avait absorbé.

Je ne connais pas de cas où il y ait simplement absorption d'air. Dans l'absorption comme celle qui a lieu par l'eau, tous les gaz jouent le même rôle. Cependant l'air pur paraît être absorbé de préférence, mais cette préférence n'est pas assez grande pour qu'il soit absorbé seul, & séparé du gaz azotique avec lequel il est mêlé; autrement nous aurions pu déterminer avec exactitude la proportion des deux gaz qui composent l'air atmosphérique. Mais à défaut de ce moyen, il me paraît qu'à l'aide du gaz nitreux nous pouvons faire le calcul le plus approximatif de ces quantités.

Puisque quand on mêle deux mesures de gaz nitreux

pur avec une mesure de gaz oxygène pur, les deux gaz disparaissent presqu'en totalité, & forment de l'acide nitreux qui est absorbé par l'eau au dessus de laquelle s'est fait le mélange, il est évident qu'il ne s'est formé que peu d'air phlogistiqué dans cette circonstance, ou qu'il n'y en a pas eu de produit. Si cette expérience est conduite d'une manière convenable, on verra qu'il y a une plus grande proportion de gaz oxygène dans l'atmosphère qu'on ne l'a supposé, & que cette quantité est assez considérable pour être convertie en air phlogistiqué dans l'expérience qui vient d'être citée. Mais le phénomène ne se présente pas tout de suite, parce que la diminution continue beaucoup plus longtems qu'on ne l'a imaginé jusqu'à présent.

La diminution de l'air atmosphérique par le gaz nitreux n'est pas la même si on agite le mélange, ou si on ne l'agite pas. En général des quantités égales de ces gaz occuperont un espace de 1,25 mesures, si on n'agite pas ce mélange, mais si on l'agite, elles n'occuperont que 1,01 mesures. En calculant d'après cette donnée, on trouvera qu'il y a 27 parties de gaz oxygène sur 100 parties d'air atmosphérique, & que par conséquent il y en a 73 de gaz *phlogistiqué*. Mais si on conserve le mélange plus long-tems, la diminution ira jusqu'à 0,6, ce qui donne 46,6 pour la quantité de gaz phlogistiqué contenue dans l'air atmosphérique & 53,4 pour celle de gaz oxygène.

Cette diminution du mélange du gaz nitreux, & de l'air atmosphérique, qui s'effectue à l'aide du tems, varie, sans doute en raison de circonstances que je n'ai pas

encore déterminées. Je n'ai pu faire que les remarques suivantes.

Le 21 Juillet, je mêlai des quantités égales de gaz nitreux, & d'air atmoſphérique. Après avoir agité le mélange, il occupait 1,01. En examinant le mélange à différens tems, j'obſervai que la diminution était toujours conſidérable; au 24 Août le mélange n'occupait plus que 0,545. De deux mélanges faits de la même manière l'un fut réduit à 0,54, & l'autre à 0,65. Je remarquai dans le même tems que d'autres mélanges faits ſans agitation, qui d'abord occupaient un eſpace de 1,25, furent dans un cas reduit à 0,75, dans un autre à 0,72, & dans un troiſième à 0,65.

La raiſon pour laquelle je ſoupçonne que la diminution continue ſi long-tems, c'eſt qu'il faut que le phlogiſtique du gaz nitreux agiſſe un certain tems ſur l'air pur de l'atmoſphère, pour le convertir entièrement en acide nitreux; ce gaz oxygène étant répandu dans l'air phlogiſtiqué, eſt protégé, pour ainſi dire, par cet air contre l'action du phlogiſtique; ce fait eſt abſolument analogue à ceux que nous offrent beaucoup d'autres expériences. C'eſt pour le motif que je viens d'énoncer que la diminution eſt plus grande quand on agite, que quand on n'agite pas le mélange, parce que les parties qui ſont diſpoſées à s'unir ſe trouvent d'avantage en contact les unes avec les autres.

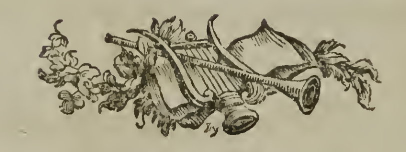
Quand on fait détonner de l'air atmoſphérique avec du gaz inflammable, la diminution n'eſt pas auſſi grande que quand on mélange du gaz nitreux avec cet air; parce que dans ce cas, il ſe forme de l'acide nitreux & de

l'air phlogiſtiqué. Comme je l'ai montré, plus on employe de gaz inflammable plus on aura de gaz phlogiſtiqué dans le réſidu. Ce mélange cependant diminue pendant quelque temps, quoique ſa diminution ne ſoit pas auſſi conſidérable que celle du mélange de l'air atmoſphérique & du gaz nitreux; parce qu'une partie du produit qui en réſulte, étant de l'acide nitreux, cet acide demande, comme je l'ai montré dans des expériences antérieures, un certain tems, pour ſa formation, de même que quand on emploie du gaz nitreux.

Ayant fait un mélange de quantités égales d'air inflammable & d'air atmoſphérique, je les fis détonner le 3 Août. Il occupait alors un eſpace de 1,35 meſures. Le 2 Septembre je m'apperçus que le mélange ne diminuait plus, il occupait alors 1,14; quoique cette diminution ſoit très-conſidérable, elle ne peut ſe comparer à celle qui aurait eu lieu avec le gaz nitreux, ſi on l'eût employé en même quantité.

Quoiqu'il paraiſſe dans les expériences faites avec les os calcinés & les aiguilles, dont j'ai rendu compte plus haut, qu'aucune de ces ſubſtances n'ait éprouvé une diminution de poids que j'aie pû reconnaitre, il n'en faut pas conclure qu'elles n'aient rien perdu. Car la lumière & la chaleur ſont des ſubſtances, quoiqu'on n'ait jamais pû les peſer; la quantité des ſubſtances que j'ai employées était d'ailleurs trop peu conſidérable pour cet effet. Ce qui eſt le plus important dans ces expériences, c'eſt que puiſque la diminution de l'air s'eſt effectuée en chauffant ces ſubſtances & qu'elles n'ont point augmen-

té de poids dans cette circonſtance, la phlogiſtication de l'air, comme le ſuppoſe la théorie antiphlogiſticienne, ne dépend pas de l'abſorption d'un de ſes principes, par le corps qui produit cette phlogiſtication.





REPONSE

Aux Réflexions ſur la Doctrine du Phlogiſtique & de la Décompoſition de l'Eau.

Par P. A. ADET.

SECTION PREMIÈRE.

De l'Oxidation des Métaux.

SUIVANT la doctrine de Sthal les métaux ſont compoſés d'une terre métallique & de *phlogiſtique* : Quand ces métaux paſſent à l'état d'oxide, *le phlogiſtique* ſeul ſe dégage, & la terre métallique reſte libre de combinaiſon : elle retourne à l'état métallique en ſe combinant de nouveau avec du phlogiſtique.

Les métaux, conformément à la théorie antiphlogisticienne, sont des substances simples ou plutôt des substances que l'on n'a pas encore pu décomposer : ils deviennent oxides en absorbant l'oxigène, & reviennent à leur état primitif en s'en séparant.

Les expériences sur lesquelles on s'est appuyé pour prouver la simplicité des métaux & leur oxidation par l'absorption de l'oxigène, paraissaient ne devoir plus souffrir de contradiction. Cependant le Dr. Priestley les attaque aujourd'hui de nouveau, & cherche à prouver que les conclusions qu'on en a tirées sont fausses.

L'oxidation du mercure, à l'air libre, & sa revivification, sans addition, dans des vaisseaux clos & avec dégagement d'oxigène ; l'augmentation de poids du mercure dans la première circonstance, sa diminution de poids dans la seconde, correspondant au poids de l'oxigène dégagé ; tout semblait démontrer que l'oxidation du mercure, dans les différens cas où il passe à cet état, dependait de la même cause, c'est-à-dire, de l'absorption de l'oxigène.

Le Dr. Priestley s'élève contre cette opinion, & prétend que cette espèce d'oxidation appartient seulement à cette espèce d'oxide de mercure : il dit, pour le prouver, qu'il existe une autre chaux du même métal, celle qui reste après qu'on a exposé le *turbith mineral* à une chaleur rouge, qui ne peut se revivifier complètement à l'aide de la chaleur & qui n'est revivifiée qu'à l'aide du gaz inflammable qu'on lui fait absorber, ou que lorsqu'on la mêle avec du charbon, du fil de fer, ou d'autres substances qu'on suppose contenir du phlogistique. Si cette

chaux de mercure, ajoute-t-il, ou ce ſel, dans la ſuppoſition où la chaux ſerait combinée avec un peu d'acide vitriolique, exige l'addition d'une ſubſtance particulière pour paſſer à l'état métallique, tous les mercures doivent contenir cette ſubſtance.

Avant que d'aller plus avant, j'obſerverai que cette objection du Dr. Prieſtley & la concluſion qu'il en tire repoſent ſur une baſe fauſſe, car l'oxide jaune de mercure, ou *le turbith minéral*, comme il l'appelle, ſe revivifie ſans addition. Monnet, Buquet, Lavoiſier, ont ſuivi cette revivification dans tous ſes détails & ont obtenu le même réſultat. Le citoyen Fourcroi rapporte dans ſes Élémens de Chimie qu'en continuant de chauffer la maſſe mercurielle dans la même cornüe où on l'a diſſoute ſans rien déluter, ſans laver cette maſſe pour en enlever la portion d'acide qui y reſte adhérente, on revivifie de même cet oxide ſans addition. Il en eſt de même de l'oxide rouge de mercure par l'acide nitreux & des autres oxides de mercure; tous ſe revivifient ſans addition.

Mais que pourrait-on prouver contre la théorie antiphlogiſticienne en admettant qu'un oxide de mercure aurait beſoin d'addition pour ſe revivifier, tandis que les autres ſe revivifieraient ſans addition? Ces oxides étant préparés de diverſes manières l'effet de l'attraction pourrait être différent; l'oxigène pourrait dans un cas être peu adhérent au mercure & dans un autre y tenir davantage; de ſorte qu'alors la combinaiſon de cette ſubſtance avec le métal étant telle que la chaleur ne pourrait pas la rompre, il faudrait avoir recours à une ſubſtance dont l'attraction pour l'oxigène ſe trouvant ſupérieure à celle du mercure,

le forcerait néceſſairement à abandonner ce métal. Parce que le ſulfite de potaſſe ſe comporte différemment que le ſulfate de potaſſe quand il ſont expoſés à la chaleur, irons-nous en conclure que les principes conſtituans de ces deux ſels ne ſont pas les mêmes ? Non, ſans doute, puiſque nous ſavons que l'un & l'autre ſont formés par le ſouffre & l'oxigène mais dans des proportions différentes. Par la même raiſon, quand nous voyons l'oxigène contribuer dans un cas à la formation d'un oxide de mercure ; quand nous voyons que cet oxide, quoique différent par une propriété quelconque des autres oxides du même métal, & cependant des propriétés communes avec eux ; quand nous voyons que tous entr'eux ont des propriétés communes ; certainement nous ne pouvons croire qu'ils aient été produits par des combinaiſons différentes, & ſi nous trouvons quelques différences entr'eux, elles réſultent des rapports des parties conſtituantes de ces oxides, & non de la nature de leurs parties conſtituantes.

Ainſi dansla ſuppoſition que l'oxide jaune de mercure ne ſe revivifie pas ſans addition, on n'en pourrait rien conclure contre la doctrine antiphlogiſticienne puiſqu'elle rendrait compte de ce phénomène, & la concluſion que le Dr. Prieſtley tire de la comparaiſon de l'oxide rouge avec l'oxide jaune de mercure ne peut être admiſe.

D'ailleurs en raiſonnant dans ſon hypothèſe, où eſt la preuve que ſi l'oxide jaune de mercure a beſoin de l'addition d'une ſubſtance pour ſe revivifier, cette ſubſtance doit ſe trouver dans tous les oxides de mercure ? Où eſt la preuve que cette ſubſtance qu'on eſt obligé d'ajouter à l'oxide pour opérer ſa revivification ſe

combine avec cet oxide pour le faire paſſer à l'état métallique ?

Si les oxides mercuriels ne pouvaient repaſſer à l'état métallique qu'en abſorbant du carbonne ou du gaz hydrogène ; ſi la préſence de ces deux corps dans la nouvelle combinaiſon qui réſulterait de leur union avec l'oxide était annoncée par leur poids ; on pourrait dire avec juſte raiſon que toute quantité quelconque de mercure dans l'état métallique doit contenir ces ſubſtances, comme on dit avec raiſon que tous les oxides métalliques ſont compoſés de métal plus d'oxigène. Mais il n'en eſt pas ainſi.

Le Dr. Prieſtley a ſenti qu'on pourrait lui préſenter de fortes objections à cet égard ; il a voulu les prévenir en diſant que l'oxide de mercure rouge ou *précipité per ſe* eſt un oxide de mercure, où l'oxigène s'eſt combiné, ſans qu'il y ait eu perte de phlogiſtique & que c'eſt tout ce qu'on peut en conclure ; mais il a oublié que cet oxide rouge de mercure reſſemble parfaitement à celui qui eſt fait par l'acide nitreux ; que ſuivant ſon opinion, dans cette circonſtance, ce mercure a paſſé à l'état d'oxide en abandonnant ſon phlogiſtique ; cependant il ſe revivifie ſans addition, ni de gaz hydrogène, ni de charbon, ni d'aucune autre matière inflammable.

Mais ſi le phlogiſtique était un des principes conſtituans du mercure, & ſi ce métal l'avait perdu en s'oxidant, il faudrait qu'il le récouvrât pour reparaître dans ſon état métallique, & jamais on ne pourrait le faire reparaître ſous ſa forme métallique ſans cette addition ; mais puiſque l'oxide de mercure n'en a pas beſoin, il

eſt évident que ce phlogiſtique n'eſt pas un des principes conſtituans du mercure, & la ſuppoſition du Dr. Prieſtley à cet égard eſt ſans fondement.

D'ailleurs quand on a chauffé le nitrate de mercure & qu'on l'a amené à l'état d'oxide rouge de mercure, ſi on continue l'opération, on obtient une grande quantité de gaz oxigène, mêlé d'un peu de gaz azotique, qui, ſuivant la théorie antiphlogiſticienne, provient de l'acide nitreux dont il eſt un des principes conſtituans; mais ſuivant le Dr. Prieſtley ce gaz eſt une combinaiſon de phlogiſtique & d'oxigène; le mercure pour paſſer à l'état métallique laiſſerait donc alors dégager du phlogiſtique.

Je ne ſais comment le Dr. Prieſtley peut expliquer ces phénomènes d'après ſon ſyſtème; comment il peut prouver que le phlogiſtique eſt une des parties conſtituantes du mercure, & comment ce mercure n'étant devenu oxide qu'en ſe ſéparant de ce phlogiſtique, il peut devenir mercure coulant, en laiſſant dégager du phlogiſtique au lieu d'en reprendre.

Le Dr. Prieſtley avait bien ſenti que la revivification de l'oxide rouge de mercure ſans addition était inexplicable par l'ancienne théorie; auſſi, comme je viens de le dire, a-t-il avancé, pour prévenir toute objection, que le mercure dans cet oxide contient encore du phlogiſtique, & il ajoute même, d'après quelques chimiſtes, que l'oxide rouge de mercure ſe revivifie ſans dégagement d'air, quand il eſt fait avec une attention convenable. Il prétend qu'il en eſt de même de l'oxide rouge de plomb ou *minium* quand il eſt nouvellement fait; mais les expériences du citoyen Van-mons conſignées dans le . . . .

volume des Annales de Chimie prouvent le contraire, & j'ai obtenu du gaz oxigène du *minium* fraîchement fait.

La ſuppoſition du Dr. Prieſtley à cet égard eſt donc ſans fondement, & ſon explication ne m'en paraît pas moins denuée. Il dit que " ſi on n'obtient pas d'oxigène " de l'oxide rouge de mercure, & de l'oxide rouge de " plomb, cela dépend de ce qu'il ne ſe trouve pas d'eau " qu'il regarde comme eſſentielle à la conſtitution de " toute eſpèce d'air, de manière que les deux oxides con- " tiennent l'élément du gaz oxigène, quoique ce gaz ne " puiſſe paraître avec les caractères qui lui ſont propres à " cauſe du défaut d'eau."

Si cette hypothèſe était fondée, il eſt clair que l'oxigène qui ſe dégagerait de l'oxide métallique ſe combinant avec de l'eau pour paſſer à l'état gazeux devrait alors avoir un poids plus conſidérable que celui qu'il a, étant combiné avec le métal, puiſqu'à ce dernier poids, il faudrait néceſſairement ajouter celui de l'eau qu'il aurait abſorbée pour devenir gaz oxigène. Mais l'expérience nous a appris que le poids de l'oxigène eſt le même après avoir été dégagé qu'avant d'avoir été abſorbé par le mercure; ainſi il n'abſorbe pas d'eau pour paſſer à l'état élaſtique: par conſéquent cette eau n'eſt pas néceſſaire pour le conſtituer dans cet état.

Après avoir cherché à prouver que le phlogiſtique était néceſſaire aux oxides mercuriels pour les revivifier, le Dr. Prieſtley veut prouver que, dans tous les cas qu'il a apellés la phlogiſtication de l'air, les métaux en ac-

quérant du poids, laiſſent cependant dégager quelque principe.

Il cite à cet effet la combuſtion du fer à l'aide d'un miroir ardent ſous une cloche: " Dans ce cas l'air eſt diminué & le fer oxidé ; l'odeur que le fer exhale prouve " qu'il a perdu quelque choſe pendant cette opération : " Si on la continue, on verra du gaz inflammable ſe former s'il y a un peu d'humidité qui puiſſe lui ſervir de " baſe. D'après cela, il eſt au moins probable que comme " l'expérience avait été ſuivie d'une manière uniforme, " la même ſubſtance, c'eſt-à-dire, la baſe de l'air inflammable s'était dégagée continuellement du fer ; c'eſt cette " ſubſtance à qui nous donnons le nom de phlogiſtique."

Je ne vois pas, comme le Dr. Prieſtley, que les métaux, en s'oxidant, laiſſent dégager quelque principe. La preuve qu'il apporte à l'appui de ſon opinion ne me parait pas démonſtrative. L'odeur qui ſe dégage de la combinaiſon du fer avec l'oxigène peut auſſi bien venir de l'oxigène que du fer ; & peut-être vient elle de l'oxide qui ſe forme. Avons nous quelque choſe d'aſſez poſitif ſur les odeurs pour pouvoir en déduire quelque conſéquence ? Nous ſavons que les métaux imparfaits ont une odeur qui leur eſt particulière ; nous connaiſſons l'impreſſion qu'elle fait ſur les organes de l'odorat, mais nous ne pouvons la définir. Pour développer cette odeur un léger frottement ſuffit : mais que ſe paſſe-t-il alors ? Nous l'ignorons. Se dégage-t-il une ſubſtance particulière qui agit ſur les nerfs olfactifs, ou, la ſenſation que nous éprouvons

eſt

eſt elle produite par une autre cauſe ? Qui peut réſoudre ce problême ? Si c'eſt une ſubſtance particulière qui ſe dégage des métaux, cette ſubſtance eſt-elle la même dans tous, ou differe-t-elle dans chaque métal ? Je ſerais tenté de le croire puiſque chaque métal affecte différemment l'odorat. Le même corps produit ſur nos organes les mêmes ſenſations dans les mêmes circonſtances, & ſi le principe de l'odeur des métaux était le même dans tous, nous ne pourrions pas plus diſtinguer, par l'odeur, le cuivre du fer, que nous ne pouvons diſtinguer une roſe d'une autre roſe. Une autre circonſtance qui me fait préſumer que ce principe odorant n'eſt pas le même dans tous les métaux, c'eſt la différence qui exiſte dans la diſſolution des différens métaux par le même acide : pour peu que nos organes ſoient exercés, nous diſtinguons par l'odorat une diſſolution de ſulfate de fer, d'une diſſolution de ſulfate de cuivre, &c. Si le principe de l'odeur était le même dans tous les métaux, il y a tout lieu de croire que l'odeur qui ſe dégage des diſſolutions métalliques, faites par le même acide & dans les mêmes circonſtances, ne préſenterait aucune différence. Que conclure delà ? Dira-t-on que le principe odorant des métaux eſt le phlogiſtique ? mais le phlogiſtique, ſuivant le Dr. Prieſtley, n'eſt autre choſe que l'hydrogène : on devrait donc dans le cas dont il eſt queſtion retrouver l'odeur de l'hydrogène. Il n'en eſt rien, & l'odeur qui s'exhale du fer dans l'expérience dont il vient d'être queſtion eſt une odeur particulière à ce métal ou à ſa combinaiſon avec l'oxigène.

Nous n'avons pas aſſez de données ſur cet objet pour

pouvoir nous en ſervir comme d'un moyen de défenſe ou d'attaque : il faut attendre que le flambeau de l'expérience nous ait éclairés. Au reſte, j'obſerverai que le mercure dans l'état métallique laiſſe dégager une odeur particulière quand on le frotte entre les doigts, qu'il perd cette odeur en paſſant à l'état d'oxide rouge par ſa combinaiſon avec l'oxigène, & qu'il la retrouve en revenant à ſon état métallique. Comment a-t-il perdu ſon odeur, comment l'a-t-il retrouvée ſans l'addition d'aucune ſubſtance ? Voilà une difficulté dont on ne peut pas plus rendre compte dans une théorie que dans l'autre & moins encore dans le ſyſtème du Dr. Prieſtley que dans la théorie antiphlogiſticienne, puiſque, ſuivant ce ſyſtème, le phlogiſtique eſt le principe de l'odeur des métaux & que la revivification de l'oxide rouge de mercure peut avoir lieu ſans le concours de ſubſtances propres à fournir du phlogiſtique à l'oxide de mercure.

Quant à la compoſition du gaz hydrogène que le Dr. Prieſtley ſuppoſe être formé de phlogiſtique & d'eau, je me contenterai de faire le raiſonnement ſuivant pour prouver combien ſa ſuppoſition eſt peu fondée.

Ou le phlogiſtique pèſe, ou il ne pèſe pas : S'il pèſe, les métaux lorſqu'ils ſont à l'état d'oxide, doivent avoir un poids égal à celui qu'ils avaient avant l'oxidation, moins le poids du phlogiſtique, plus le poids de l'oxigène : leur poids n'étant pas diminué, & ſe trouvant augmenté de tout le poids de l'oxigène, il faut conclure de là, d'après la doctrine du Dr. Prieſtley, que le phlogiſtique ne pèſe pas. Le gaz hydrogène qui, ſuivant cette doctrine, eſt compoſé d'eau & de phlogiſtique ne doit donc ſa peſanteur qu'à celle de l'eau. D'après cela en ſe ſervant de gaz

hydrogène pour revivifier l'oxide rouge de mercure, on devrait avoir une quantité d'eau égale ſeulement en poids au gaz hydrogène employé ; car, d'après la doctrine du Dr. Prieſtley, ce gaz hydrogène n'étant que de l'eau, plus du phlogiſtique, cette eau doit reparaître ſous ſa forme à l'inſtant où elle eſt abandonnée par le phlogiſtique qui ſe porte ſur le métal pour le revivifier.

L'oxigène en outre qui, ſuivant la même doctrine, eſt chaſſé de l'oxide, à l'inſtant où le phlogiſtique s'y combine, devrait néceſſairement, trouvant l'eau qui forme un des principes du gaz hydrogène, s'emparer d'une partie de cette eau & ſe préſenter à ſon état gazeux ; par conſéquent la quantité d'eau que l'on obtient dans cette expérience ne devrait pas même être égale en poids à la quantité d'hydrogène employé. Mais le poids de l'eau obtenue dans cette circonſtance eſt plus conſidérable que celui du gaz hydrogène, & eſt égal au poids de ce gaz hydrogène plus celui de l'oxigène qui a diſparu. Comment, ſans parler de cette diſparition du gaz oxigène, rendre compte de cette augmentation du poids de l'eau ? On ne peut pas dire, comme dans la combuſtion du gaz oxigène & hydrogène, que l'eau a été abandonnée par les deux gaz, puiſque ſuivant l'opinion du Dr. Prieſtley, le principe du gaz oxigène eſt ſeulement contenu dans l'oxide de mercure, & qu'il a beſoin de l'eau dont il eſt privé pour reprendre ſon état gazeux. Il n'a donc pas pu contribuer à l'augmentation du poids de l'eau en lui cédant celle qu'il contenait : cette augmentation du poids de l'eau vient donc d'une autre cauſe. Mais cette eau ne contenant, ainſi que le montre l'expérience, aucun corps

étranger, ne doit cette augmentation de poids qu'à une nouvelle quantité d'eau qu'elle a acquiſe. Cependant, ſuivant la doctrine du Dr. Prieſtley, aucune des ſubſtances employées dans cette expérience n'a pu fournir de l'eau ; il faut donc néceſſairement conclure qu'elle a été formée pendant le cours de l'expérience ; mais ſi on eſt forcé d'admettre cette concluſion, on eſt obligé auſſi de convenir que cette eau n'a pu être produite que par la combinaiſon de l'oxigène & du gaz hydrogène, & par conſéquent que le gaz hydrogène eſt autre choſe que du phlogiſtique & de l'eau.

La décompoſition de l'air atmoſphérique par l'oxidation des métaux en deux ſubſtances ſimples, l'oxigène que les métaux abſorbent & le gaz azotique qui reſte libre, eſt attaquée par le Dr. Prieſtley. Il regarde la production du gaz azotique comme réſultante de la combinaiſon du phlogiſtique du métal avec une partie de l'oxigène, & il renvoye à une ſuite d'expériences dans leſquelles il prouve, dit-il, ce fait. Je n'ai pas le détail de ces expériences ſous les yeux, je ne puis y répondre d'une manière directe ; je me contenterai d'obſerver que s'il en était ainſi, en oxidant du fer dans du gaz oxigène, on devrait toujours obtenir du gaz azotique en très-grande quantité après l'expérience, tandis qu'au contraire on ne trouve que celui que l'oxigène contenait antérieurement à l'expérience. Il ne ſe dégage donc rien du fer pendant ſon oxidation : des expériences ſemblables nous apprennent que les autres métaux pendant leur oxidation, le ſouffre & le phoſphore pendant leur combuſtion, ne laiſſent pas dégager de ſubſtance qui en ſe combinant avec le gaz oxigène le change en gaz azotique. Il m'eſt donc permis d'après

cela, de tirer une conclufion toute contraire à celle du Dr. Prieftley, favoir qu'aucun métal ne laiffe non plus que le fouffre & le phofphore dégager de phlogiftique pendant leur oxidation ou leur combuftion*.

Pour donner plus de poids à fon opinion fur le dégagement du gaz hydrogène des métaux pendant leur oxidation par les acides, le Dr. Prieftley cherche à détruire les preuves fur lefquelles les chimiftes antiphlogifticiens s'appuient pour démontrer la décompofition de l'eau dans cette circonftance.

" Suivant la théorie antiphlogifticienne, dit-il, l'air " inflammable qui eft produit pendant la diffolution d'un " métal dans un acide provient entièrement de l'eau qui " y eft combinée, & non du métal, mais les défenfeurs " de cette théorie ne me paraiffent pas avoir prêté une " attention fuffifante à une des conféquences néceffaires " de cette fuppofition. Suivant leurs principes, l'eau " contient fur 100 parties, 87 parties d'oxigène, & " 13 d'hydrogène, c'eft à peu près 7 fois autant d'oxi- " gène qu'il y a d'hydrogène. Conféquemment puifqu'il " n'y a que l'hydrogène qui fe dégage dans ce cas, il " doit refter 7 fois autant d'oxigène dans la diffolution. " Mais M. Lavoifier & M. Laplace difent (Examen du " traité de M. Kirwan, p. 197, 198) une chofe dont je " ne doute pas, c'eft qu'après l'expérience l'acide fatu- " rera éxactement la même quantité d'alkali (ils ne difent

---

* Voyez les belles expériences de Lavoifier fur la combuftion du phofphore.

" pas une plus grande) qu'il aurait ſaturé auparavant,
" Cependant avec cette addition d'oxigène, il aurait dû
" en ſaturer d'avantage ; ſi l'oxigène qui eſt provenu de la
" décompoſition de l'eau ne s'eſt pas joint à celui de l'a-
" cide, qu'eſt il devenu ?"

Il n'eſt pas difficile de repondre à cette queſtion du Dr. Prieſtley. L'oxigène qui s'eſt dégagé de l'eau s'eſt combiné avec le métal & l'a converti en oxide pour faciliter ſa combinaiſon avec l'acide. Mais que conclure de ce que cet acide ſature autant d'alkali après l'expérience qu'auparavant, ſi ce n'eſt que l'oxigène fourni au métal n'en provenait pas, & avait été fourni au contraire par l'eau décompoſée dans cette expérience ?

En effet un métal, ne ſe combinant avec les acides que quand il eſt à l'état d'oxide & ne paſſant à cet état que par ſon union avec l'oxigène, doit néceſſairement, dans l'expérience dont parlent Lavoiſier & le citoyen Laplace, abſorber de l'oxigène pour ſe combiner avec l'acide. Mais cet oxigène ne peut lui être fourni que par deux ſubſtances, ou par l'acide lui-même, ou par l'eau qu'il contient. Si l'oxigène avait été donné par l'acide, il aurait été décompoſé en partie, & aurait par conſéquent moins ſaturé d'alkali après l'expérience. Mais puiſqu'il ſature la même quantité d'alkali, il n'a donc pas été décompoſé, & dès lors l'oxigène n'a pu être fourni au métal que par l'eau qui s'eſt décompoſée.

" Si ce cas, ajoute enſuite le Dr. Prieſtley, était analogue à celui de la décompoſition de l'eau par le fer rouge, l'oxigène devrait ſe trouver dans le fer, & former du

finery cinder. Mais cette ſubſtance n'eſt pas diſſoluble dans l'acide vitriolique, ſi on l'employe, & quand on la diſſout dans l'acide marin, elle ne déphlogiſtique pas comme le *minium* & d'autres ſubſtances qui contiennent de l'oxigène. Il eſt donc évident qu'il n'y a pas eu d'addition d'oxigène dans cette expérience, par conſéquent qu'il n'y a pas eu d'eau décompoſée & que l'air inflammable vient de la décompoſition du fer."

L'explication que j'ai donnée ſuffit, je penſe, pour détruire cette concluſion du Dr. Prieſtley. Je me contenterai d'obſerver relativement à la non-oxygénation de l'acide muriatique par cet oxide de fer, qu'il retient l'oxigène aſſez fortement pour qu'on ne puiſſe pas l'en dégager par l'action de la chaleur aidée de l'attraction de l'acide muriatique.



SECTION SECONDE.

De la Décompoſition & de la Compoſition de l'Eau.

LA compoſition & la décompoſition de l'eau eſt appuyée ſur des faits ſi poſitifs, que je ne croyais pas que quelqu'un eût encore des doutes à cet égard; & je m'attendais encore moins à voir le Dr. Prieſtley la combattre après l'avoir reconnue.

Cependant, comme dans les ſciences phyſiques, & ſurtout en chimie, un fait nouveau peut ouvrir une nouvelle route & conduire à des réſultats différens de ceux qu'on avait obtenus juſqu'alors, je m'étais perſuadé que le changement d'opinion du Dr. Prieſtley était dû à cette cauſe.

Ce n'eſt pas ſans ſurpriſe, je l'avoue, que j'ai vu que je m'étais trompé, & que j'ai trouvé que le Dr. Prieſtley avait reproduit aujourd'hui contre la compoſition & la décompoſition de l'eau, une partie des argumens dont on s'était déjà ſervi pour l'attaquer, & qu'il s'était appuyé ſur des faits qui, pour n'avoir pas été aſſez examinés, avaient déjà induit en erreur beaucoup de ſavans eſtimables.

Les chimiſtes français qui ont créé & affermi la

doctrine antiphlogiſticienne ont répondu dans leurs divers écrits aux objections qui ſont renouvellées aujourd'hui par le Dr. Prieſtley contre la décompoſition de l'eau. Si leurs ouvrages étaient entre mes mains, je n'aurais qu'à les ouvrir pour y trouver la ſolution des difficultés qu'il préſente; mais à leur défaut cependant il ne me ſera pas difficile de la donner.

Les chimiſtes antiphlogiſticiens en voyant, dans l'expérience où l'on fait paſſer l'eau en vapeur à travers un canon de fuſil, que l'eau diſparaiſſait; que le fer était oxidé, que ſon poids était augmentê, qu'il y avait production d'un fluide élaſtique, que le poids de ce fluide élaſtique ajouté à celui dont le métal avait augmenté, était égal à celui de l'eau qui avait diſparu, ſe ſont trouvés forcés de conclure que dans cette expérience l'eau avait été décompoſée, puiſque des expériences rigoureuſes leur avaient déjà appris que le fer ne s'oxide qu'en abſorbant l'oxigène qu'il dégage des corps où cet oxigène était combiné.

Cette concluſion ne paraît pas exacte au Dr. Prieſtley; « car, dit-il, pour prouver que l'augmentation de poids du fer eſt dûe réellement à l'oxigène, on devrait montrer l'oxigène, ſoit ſous la forme d'air déphlogiſtiqué, ſoit dans quelque corps où nous ſavons qu'il entre: jamais on ne l'a fait. Le fer qui a abſorbé de l'air, ou la rouille commune de fer, a une apparence différente, quoique traité de la même manière. M. Fourcroy dit (p. 23 de l'Ouvrage déjà cité) que cette chaux eſt du fer oxidé en partie; mais s'il en était ainſi, il attirerait une plus grande quantité d'oxigène & deviendrait avec le tems une rouille de fer complètement oxigénée. Mais cette chaux de fer ne

contractera jamais de rouille, ce qui démontre que le fer eſt en partie ſaturé par quelque principe différent qui l'empêche de s'unir avec celui qui l'aurait converti en rouille.

Cependant ni cette chaux ni toute autre chaux de fer ne peut-être revivifiée à moins qu'elle ne ſoit chauffée dans du gaz hydrogène, qu'elle abſorbe avec avidité ; ou qu'on ne la mette en contact avec quelque ſubſtance qu'on ſuppoſe contenir du phlogiſtique. Il eſt probable par conſéquent que le phlogiſtique ſe combine avec la chaux de fer & remplace celui qui s'en eſt dégagé. On ne peut ſe procurer du gaz inflammable dans les expériences faites avec l'eau en vapeur qu'à l'aide de quelques ſubſtances que l'on ſuppoſe contenir du phlogiſtique. Où eſt alors la preuve que l'eau eſt décompoſée dans cette expérience ?

On peut dire que l'oxigène abſorbé par le fer ſe trouvant, lorſqu'il eſt chaſſé par la chaleur, en contact avec l'air inflammable, ſe combine avec cet air & forme l'eau que l'on trouve après l'expérience ; mais d'après toutes les apparences cette eau eſt celle que le fer a abſorbée & qui en a été chaſſée au moment où il a repris le phlogiſtique qu'il avait perdu."

Je repondrai de la manière ſuivante à ces objections du Dr. Prieſtley.

1°. L'augmentation de poids du fer vient de la combinaiſon de l'oxigène avec le fer, & il eſt aiſé d'en fournir la preuve qu'exige le Dr. Prieſtley, c'eſt-à-dire de préſenter l'oxigène que le fer a abſorbé dans une combinaiſon où l'on ſait que cette ſubſtance ſe trouve.

Si le calorique & la lumière, quand la chaleur est poussée à un dégré suffisant, pouvaient dégager l'oxigène du fer comme cela a lieu dans les oxides mercuriels, on pourrait offrir au Dr. Priestley cet oxigène libre de toute combinaison ; mais l'attraction entre le fer & l'oxigène étant plus forte qu'entre le calorique seul & l'oxigène, il faut avoir recours à un corps dont l'attraction soit supérieure à cette dernière. En conséquence on expose le fer qui a été oxidé par l'eau à l'action de la chaleur avec du charbon ou du gaz hydrogène.

Dans le premier cas, il se produit de l'acide carbonique, & dans le second de l'eau privée d'acide carbonique si le gaz hydrogène est pur.

On demandera sans doute comment il est prouvé que l'oxigène & le carbone forment du gaz acide carbonique. A cet égard je renverrai aux expériences faites par Lavoisier sur la combustion du charbon dans le gaz oxigène : elles paraîtront décisives à tous ceux qui les examineront sans préjugés, & comme le Dr. Priestley n'apporte aucun fait nouveau pour détruire les conséquences qu'on en a déduites, & qu'il se contente de représenter sous une nouvelle forme des objections auxquelles on a répondu d'une manière victorieuse ; il est évident que je n'ai besoin aujourd'hui que de rappeller ces expériences pour lui répondre, & pour conclure que puisqu'en traitant le fer qui a décomposé l'eau avec du charbon, on obtient une quantité d'acide carbonique égal en poids & à celui de l'oxigène contenu dans le fer, & au carbone qui s'est combiné avec cet oxigène, l'augmentation de poids

du fer doit être attribuée à l'oxigène de l'eau qui s'y eſt fixé.

2°. La différence qui exiſte entre l'oxide noir de fer produit par la décompoſition de l'eau, & l'oxide rouge de fer, eſt loin de prouver que cette première ſubſtance ne ſoit pas un oxide ; car le caractère propre aux oxides eſt de ſe diſſoudre dans les acides ſans aucun dégagement, & notre oxide ſe diſſout de cette manière. Puiſque l'expérience nous a prouvé que les métaux, pour ſe combiner avec un acide, ont beſoin d'être unis avec de l'oxigène, il faut donc que le fer qui a décompoſé l'eau en ait abſorbé.

3°. Parce que l'oxide de fer formé par l'eau à l'état de vapeur n'abſorbe plus d'oxigène, quoique ſeulement en partie oxigéné, aſſurera-t-on que ce n'eſt pas un oxide ? La différence de température à laquelle deux corps ſe combinent ne leur donne-t-elle pas des formes, & ſouvent quelques propriétés différentes de celles des ſubſtances du même genre, quoique cependant elles aient les propriétés caractériſtiques de ce genre ?

La forme cryſtalline qu'affecte l'oxide de fer produit par la décompoſition de l'eau ne peut-elle pas s'oppoſer à ce qu'il abſorbe de l'oxigène ? Ne ſommes nous pas obligés de détruire la forme des corps pour aider leur combinaiſon ? Tel corps cryſtalliſé, malgré ſon attraction pour une ſubſtance, ne ſe combine pas auſſi rapidement que s'il était en poudre. D'ailleurs il eſt peut-être un dégré d'oxigénation à une température donnée, paſſé lequel l'oxigène ne peut plus ſe combiner, à moins que les circonſtances de l'expérience ne changent.

Et parce que le fer oxidé à cette température, quoiqu'il ne le ſoit pas entièrement, ne pourra plus s'oxider à une température inférieure, dira-t-on qu'il n'eſt pas oxidé ?

D'ailleurs que conclure de ce que le fer oxidé par l'eau ne peut pas s'oxider davantage lorſqu'il eſt expoſé à l'air ?

Nous ſavons que ce n'eſt pas l'oxigène de l'atmoſphère qui oxide le fer. C'eſt celui contenu dans l'eau qui ſe porte ſur ce métal, & quand une fois une certaine quantité de fer s'eſt emparée de la quantité d'oxigène qu'il peut enlever à l'eau & que l'eau peut lui fournir, il eſt arrivé au maximum d'oxidation où il peut parvenir par ce moyen, & il eſt clair qu'il ne peut pas aller au-delà. Lorſqu'on met un métal dans de l'acide nitreux, & que ce métal a enlèvé à l'acide nitreux la quantité d'oxigène néceſſaire à ſon oxidation, on a beau ajouter de nouvel acide nitreux au mélange, il n'y a pas un nouveau dégagement de gaz nitreux : en effet l'attraction du métal pour l'oxigène étant ſatisfaite ne peut plus vaincre celle qui unit ce principe au gaz nitreux dans l'acide.

Je penſe qu'on ne demandera pas les raiſons pour leſquelles j'ai dit que c'était l'oxigéne de l'eau & non pas celui de l'atmoſphère qu'abſorbait le fer pour s'oxider. Tout le monde ſait que le fer ne ſe combine avec l'oxigène de l'atmoſphère qu'à un dégré de chaleur ſupérieur à celui du milieu dans lequel nous vivons ; que le fer ne s'oxide pas s'il eſt tenu en contact, à la température ordinaire de l'atmoſphère, avec du gaz oxigène

privé d'eau ; tandis qu'il s'oxide à cette température s'il eſt mis en contact avec de l'eau ou avec de l'air humide.

Ainſi quoique l'oxide de fer qui a été formé par la décompoſition de l'eau n'abſorbe plus d'oxigène à la température ordinaire de l'atmoſphère, on ne peut donc pas en conclure qu'il n'eſt pas un oxide formé par la combinaiſon de l'oxigène avec le fer comme tous les autres oxides. Je ne m'arrêterai pas à la difficulté que le Dr. Prieſtley élève à raiſon de la couleur noire de cet oxide ; ne ſait-on pas que les oxides de fer qui ſe font par la combinaiſon de l'oxigène à l'aide de la chaleur, varient ſingulièrement en couleur, & que le même morceau de fer que l'on oxide ſur des charbons préſente dans ſes différentes parties des nuances de bleu, de violet, de noir, & de rouge pâle.

Quant à l'objection ſur la revivification du fer qui ne ſe fait pas ſans l'addition d'une ſubſtance combuſtible, qu'elle conſéquence en tirer, ſi ce n'eſt que le fer a plus d'attraction que le calorique pour l'oxigène, comme je l'ai dit plus haut ? L'étain qui a été oxidé à l'air libre ou à l'aide du gaz oxigène retient fortement cet oxigène & ne l'abandonne pas au calorique ſeulement ; il faut que ſon action ſoit aidée de celle d'un autre corps.

Pour expliquer d'une manière très-exacte ce phénomène on n'eſt donc pas obligé d'avoir recours à un agent étranger dont on s'eſt contenté d'annoncer l'exiſtence, ſans avancer un ſeul fait qui la prouve, ſans examiner avec une attention convenable les faits qui prouvent combien une telle ſuppoſition eſt gratuite, & ſans prendre garde aux con-

tradictions sans nombre dans lesquelles se trouvent entraînés les partisans de cette hypothèse lorsqu'ils veulent la défendre.

" L'eau, dit le Dr. Priestley, a converti le fer en oxide, & elle ne peut en être chassée que par le phlogistique à l'instant où il entre dans le fer. Cette opinion est d'autant plus probable, que quand on chauffe de la même manière d'autres substances qu'on fait contenir de l'oxigène, on obtient de l'air fixe qui contient de l'oxigène, & il n'en est pas de même avec cette chaux de fer. Si, par exemple, on chauffe du *précipité per se*, du *minium* dans de l'air inflammable, le mercure & le plomb seront revivifiés & il y aura en même tems production d'une grande quantité d'air fixe. Mais si on chasse d'abord l'air du *minium*, ce qui le convertit en une substance jaune qu'on nomme *massicot*, quoique le plomb soit revivifié il n'y aura pas d'air fixe de produit. Par conséquent puisqu'en traitant le *finery cinder* & le *massicot* de la même manière on obtient le même résultat, nous sommes autorisés à conclure que ces substances sont semblables & que le *finery cinder* ne contient pas plus d'oxigène que le *massicot*."

Les preuves sur lesquelles s'appuie le Dr. Priestley ne me paraissent pas aussi positives qu'à lui.

Je ne vois pas comment on peut conclure que l'oxide de fer en question ne contient pas d'oxigène parce qu'il ne fournit pas d'acide carbonique en se revivifiant dans le gaz hydrogène comme l'oxide de plomb rouge ou l'oxide de mercure rouge en fournissent.

En effet le gaz acide carbonique qu'on obtient dans la revivification de l'oxide rouge de mercure provient du

carbone, tenu en diſſolution dans le gaz hydrogène ; alors ; ou l'acide carbonique s'eſt formé pendant la revivification du métal ; où il était combiné avec l'oxide & il s'eſt dégagé pendant la revivification du métal. Nous ſavons que l'oxide de mercure & l'oxide rouge de plomb ſont très-avides d'acide carbonique & que pour avoir ces ſubſtances libres de ce gaz, il faut les garantir du contact de l'air. Ainſi on doit attribuer la préſence de l'acide carbonique obtenu par le Dr. Prieſtley dans ces circonſtances à l'une ou l'autre de ces cauſes. Je ferais cependant porté à croire qu'elle dépend plutôt de la dernière, puiſque le Dr. Prieſtley dit que l'oxide rouge de plomb privé d'une partie de ſon air & paſſant à l'état d'oxide jaune n'a plus fourni d'acide carbonique, une fois arrivé à cet état. L'acide carbonique combiné avec l'oxide rouge de plomb s'étant dégagé, le plomb ſous ſa forme d'oxide jaune ne contenait plus que de l'oxigène, & étant traité avec du gaz hydrogène, ne pouvait plus produire que de l'eau ſi ce dernier gaz était bien pur. Il en a été de même de l'oxide noir de fer traité avec le gaz hydrogène, & tout ce qu'on peut conclure de ce que dit le Dr. Prieſtley, c'eſt que ſon gaz hydrogène ne contenait pas de carbone. L'abſence de l'acide carbonique ne prouve donc pas plus l'abſence de l'oxigène dans l'oxide de fer formé par la décompoſition de l'eau que dans l'oxide jaune de plomb.

Comme nous avons d'ailleurs la preuve que le plomb ne paſſe à l'état d'oxide jaune qu'en ſe combinant avec l'oxigène & que les faits ſur leſquels le Dr. Prieſtley s'eſt appuyé ſont loin de prouver le contraire, il faut donc qu'il

ait

ait recours à un autre moyen pour démontrer la non-existence de l'oxigène dans l'oxide de plomb jaune, & pour établir ensuite son analogie avec l'oxide noir de fer.

" Mais, ajoute-il, on trouve sous un autre rapport beaucoup de ressemblance entre le *massicot* & *le finery cinder* ; ils sont solubles l'un & l'autre dans *l'acide* marin & ne le déphlogistiquent pas ; effet, au contraire, que le *minium* produit instantanément. M. Berthollet dit cependant, (Annales de Chimie p. 97. V. 3.) que la chaleur qui change le minium en *massicot* ne peut changer sa nature. Qu'elle est la preuve du changement de la nature d'une substance si ce n'est le changement de ses propriétés. D'après tout ceci, il est probable que quand le fer est converti en *finery cinder*, il perd *son phlogistique* & absorbe seulement l'eau, & que quand il revient à l'état de fer, il se sépare de l'eau & reprend son phlogistique.,,

Ce n'est sans doute que pour prouver que l'oxide noir de fer & l'oxide jaune de plomb ne contiennent pas d'oxigène que le Dr. Priestley avance, qu'ils n'oxigènent pas l'acide muriatique. Mais ce fait ne me parait pas plus heureusment choisi que les autres. Si l'oxide noir de fer & l'oxide jaune de plomb n'oxigènent pas l'acide muriatique, ce phénomène est dû à ce que le fer & le plomb, l'un dans son état d'oxide noir & l'autre dans son état d'oxide jaune ont plus d'attraction pour l'oxigène que l'acide muriatique. Il n'en est pas de même de l'oxide rouge de plomb ; l'oxigène y est plus abondant que dans l'oxide jaune, le métal y tient moins & l'abandonne au calorique ou à l'acide muriatique sans difficulté.

Ainſi une plus grande quantité d'oxigène dans l'oxide rouge, une moins grande attraction pour l'oxigène, conſtituent la différence qui exiſte entre l'oxide rouge & l'oxide jaune de plomb. Le Dr. Prieſtley avait oublié ſans doute que le plomb paſſait de l'état d'oxide gris à l'état d'oxide jaune lorſqu'on lui faiſait abſorber de l'oxigène. Et que quand on ramenait l'oxide rouge à l'état d'oxide jaune, à l'aide de la chaleur, on lui enlevait ſeulement une partie de ſon oxigène, & non tout celui qui y était contenu. Ainſi M. Berthollet a eu raiſon de dire que la chaleur qui change l'oxide rouge de plomb en oxide jaune ne change pas ſa nature d'oxide. Ses propriétés ont été modifiées, mais non changées comme le prétend le Dr. Prieſtley.

En cherchant à établir de l'analogie entre l'oxide jaune de plomb & l'oxide noir de fer, en prétendant que le dernier ne contient pas d'oxigène & que le premier n'en contient pas d'avantage, le Dr. Prieſtley convient cependant que l'un & l'autre ſont des oxides.

L'eau a fait, ſuivant ſon ſyſtème, paſſer le fer à l'état d'oxide noir en ſe combinant avec lui ; il réſulte donc de là que quand l'oxigène n'a pas oxigéné le fer, c'eſt l'eau qui a produit ce phénomène : mais ſi en ſuivant ſon raiſonnement, il n'y a pas d'oxigène dans l'oxide jaune de plomb, on doit conclure par analogie que c'eſt l'eau qui a conſtitué le plomb dans cet état. Mais où le plomb aurait-il pu abſorber cette eau, puiſque l'opération de l'oxidation du plomb s'eſt faite ſans le ſecours de cette ſubſtance.

Le Dr. Prieſtley ne s'eſt pas apperçu qu'il lui reſtait une

objection plus forte à réſoudre en admettant que le fer eſt oxigèné par l'eau. Si l'eau eſt contenue dans le fer, elle doit néceſſairement, ainſi qu'il le dit lui-même, être dégagée à l'inſtant où le phlogiſtique vient la remplacer; mais quand on revivifie à l'aide du charbon l'oxide de fer noir formé par la décompoſition de l'eau, pourquoi ne retrouve-t-on pas cette eau? Qu'eſt elle dev n ie? A-t-elle contribué avec le phlogiſtique à la formation de l'acide carbonique? Dans ce cas l'eau & le phlogiſtique compoſent donc ſeuls l'acide carbonique. Mais alors ſi l'eau eſt néceſſaire ſeulement à la formation de cet acide, comment cet acide eſt-il produit par la ſimple combinaiſon de l'oxigène avec le charbon? On peut répondre que l'eau néceſſaire à la formation de l'acide carbonique a été fournie par l'oxigène, puiſque c'eſt à l'eau que l'oxigène doit ſon état gazeux: mais alors, l'oxigène doit-être dégagé de la combinaiſon, puiſque, d'après le Dr. Prieſtley, l'eau & le phlogiſtique ſont les ſeules parties conſtituantes de l'acide carbonique. On devrait donc le retrouver libre de toute combinaiſon; mais dès qu'on ne le retrouve pas dans cet état, il faut donc convenir qu'il eſt entré dans la combinaiſon; s'il y eſt entré, l'eau & le phlogiſtique ſeuls ne forment pas de l'acide carbonique, & l'oxigène eſt néceſſaire à ſa formation. Cette ſubſtance eſt donc une des parties conſtituantes de l'acide carbonique; elle exiſtait donc dans l'oxide de fer formé par la décompoſition de l'eau qui a fourni de l'acide carbonique quand on l'a traité avec du charbon. Où cet oxide aurait-il pu trouver cet oxigène, ſi l'eau ne le lui avait pas fourni? L'eau a donc été décompoſée par le fer, & c'eſt

avec raiſon qu'on a dit qu'elle était compoſée d'oxigène & d'hydrogène.

Après avoir attaqué la décompoſition de l'eau, le Dr. Prieſtley paſſe à la compoſition de l'eau qu'il combat également.

L'acidité qu'avait l'eau obtenue dans les différentes expériences faites ſur la compoſition de ce liquide; les 51 pouces cubiques de gaz azotique trouvés dans le réſidu de l'expérience ſur la compoſition de l'eau faite par les citoyens Fourcroy, Vauquelin & Séguin, excédant la quantité d'azote préexiſtant à l'expérience; la formation de l'acide nitreux qui a lieu, ſoit qu'on combine du gaz azotique, ou du gaz hydrogène avec du gaz oxigène font conclure au Dr. Prieſtley. 1°. Que les 51 pouces cubiques de gaz azotique trouvés en excedant après l'expérience ci-deſſus citée, ont été produits pendant l'expérience. 2°. Que le gaz oxigène a été décompoſé. 3°. Que, ſi l'expérience avait été conduite d'une autre manière le gaz oxigène aurait pris la forme d'acide nitreux, puiſqu'en ſe ſervant de gaz hydrogène ou de gaz azotique, on obtient de l'acide nitreux. Les antiphlogiſticiens conviennent, ajoute-t-il, qu'à l'exception du cas où l'air inflammable était brûlé le plus lentement, l'eau qui ſe produiſait contenait plus ou moins d'acide,

On a déjà repondu à toutes les objections que l'acidité contractée par l'eau pendant ſa formation avait fait naître. On a prouvé que c'était au gaz azotique contenu dans le mélange des deux gaz que l'on devait cet acide nitreux. Quant au 51 pouces cubiques d'azote en excédant trouvés dans le réſidu de l'expérience faite par les citoyens Fourcroy, Séguin & Vauquelin, le citoyen Séguin a

rendu compte de cet excès de gaz azotique dans le mémoire qu'il a lu à la ci-devant Académie des ſciences. Il l'a attribué à la petite quantité d'air atmoſphérique qui reſtait dans les cilindres, à l'inſtant où on a commencé à les remplir. Il a ajouté que malgré toutes les précautions priſes, on n'avait pu totalement expulſer l'air atmoſphérique qui ſe trouvait dans les cônes, & dans une partie de la calotte; mais qu'eſt-ce que 51,774 pouces cubiques à l'égard de 12570,942 pouces cubiques de gaz oxigène employé? Pourquoi ne ſe ſerait-il produit que 51,774 pouces cubiques de gaz azotique dans cette expérience? D'où eſt venue l'eau qui s'eſt formée? Si elle a été abandonnée par les deux gaz, comme le ſoupçonne le Dr. Prieſtley, il aurait dû ſe former une plus grande quantité de gaz azotique; car, ſuivant lui, le gaz hydrogène eſt de l'eau plus du phlogiſtique & le gaz oxigène eſt de l'eau plus de l'oxigène. Le phlogiſtique ne peſant pas, le gaz azotique ne doit pas plus peſer que la baſe de l'oxigène.

Je ne ſais quelle quantité d'eau, ſuivant le Dr. Prieſtley, l'oxigène doit abſorber pour paſſer à l'état de fluide élaſtique; en ſuppoſant qu'il lui en faille la moitié de ſon poids, l'expérience ci-deſſus citée aurait dû nous préſenter le réſultat ſuivant.

Le gaz hydrogène peſant 1039,358 grains.

Le gaz oxigène peſant 6209,869 grains.

Le poids de l'eau aurait dû être de 1039,358 grains, plus 6209,869 diviſés par 2, *égaux* à 4144,292.

Le poids du gaz azotique qui aurait été formé par la com-

binaiſon du gaz oxigène & du phlogiſtique aurait donc dû être de 3104,935. Mais les 51,774 pouces ne peſant que 27,304, où ſerait donc paſſé le reſte de l'oxigène s'il n'avait ſervi à la compoſition de l'eau ? Il ne ſe trouve pas aſſez d'acide carbonique ponr compenſer le déficit d'oxigène qui aurait eu lieu dans l'hypothèſe du Dr. Prieſtley.

D'ailleurs on rend compte de la formation de l'acide carbonique qui a eu lieu dans cette circonſtance à l'aide des expériences qui ont prouvé que le gaz hydrogène tenait du carbone en diſſolution.

Je crois pouvoir être diſpenſé de répondre aux autres objections faites par le Dr. Prieſtley contre l'expérience des citoyens Fourcroy, Vauquelin & Séguin. Il prétend que le réſultat n'a pas été auſſi exact qu'on l'a ſoutenu ; il n'avance aucun fait pour le prouver ; il ſe plaint qu'il y a eu trop de calculs, trop de corrections dans le cours de cette expérience ; il me permettra de n'être pas de ſon opinion : il me ſemble qu'on n'a fait que les calculs ſtrictement néceſſaires à la préciſion de l'expérience. Ces calculs, en effet, ne portent que ſur les dilatations des gaz, ſur leur réduction à une preſſion, & à une température déterminée, ſur les quantités de fluide élaſtique avec leſquelles ils pouvaient être mélangés. Les auteurs de l'expérience en queſtion ont conduit le lecteur de dégrés en dégrés juſqu'à leur réſultat, afin de faire connaître la route qu'ils avaient ſuivie & d'indiquer comment ils avaient ſu franchir tous les obſtacles qu'ils avaient rencontrés,

A l'appui des raifonnemens que je viens de combattre, le Dr. Prieftley cite des expériences. Il dit qu'en brûlans du gaz oxigène & du gaz hydrogène très-pur, à l'aide de l'étincelle éléctrique, dans un vaiffeau de cuivre ou de verre, on obtient de l'acide nitreux; que plus la pureté des gaz eft grande, plus l'acide formé eft fort; que fi l'on introduit du gaz azotique dans le mélange, il ne fera point altéré & ne formera d'acide nitreux qu'au moment ou il y aura déficit de gaz hydrogène. De là le Dr. Prieftley conclut que puifque le gaz hydrogène & le gaz azotique contribuent à former le même acide, ils doivent contenir le même principe, favoir le phlogiftique.

Le Dr. Prieftley ne nous dit pas d'où il a retiré fon gaz oxigène, ni par quels moyens il fe l'eft procuré. Nous favons que les oxides des métaux abforbent du gaz azotique; nous favons que l'oxide de manganèfe en laiffe échaper en telle quantité que le citoyen Séguin a obfervé qu'on pouvait l'en obtenir prefque pur, ainfi que le rapporte le citoyen Berthollet dans le 3eme. volume des Annales de Chimie. Les oxides de plomb & de mercure en contiennent auffi. Le citoyen Berthollet dans fes excellentes confidérations fur les expériences du Dr. Prieftley, relatives à la compofition de l'eau & fur un article du nouveau Dictionaire de M. Keir, dit que M. Prieftley s'était fervi pour faire l'expérience qu'il rapporte * d'un

* Le Dr. Prieftley ne paraît pas avoir fait de nouvelles expériences fur cet objet. Je fuis porté à croire qu'il

oxide rouge de mercure qui contenait de l'azote. Le citoyen Berthollet lui ayant envoyé de l'oxide rouge de mercure, le Dr. Prieſtley s'en ſervit, & n'obtint pas d'acide nitreux, mais de l'acide carbonique qui était contenu dans l'oxide ainſi que le citoyen Berthollet l'a vérifié.

Que penſer des concluſions du Dr. Prieſtley quand on voit que les réſultats qu'il a obtenus dépendaient de cauſes qu'il n'a pas ſuffiſamment éxaminées ; quand nous remarquons que des expériences ſemblables à celles que ce phyſicien célèbre rapporte aujourd'hui étaient loin de l'exactitude qu'elles devaient avoir ; quand il ne nous fait pas connaître les moyens qu'il a employés pour rémédier à cette inéxactitude qu'on lui avait reprochée ? Je ne m'étendrai pas davantage ſur cet objet & je renvoye aux conſidérations du citoyen Berthollet ci-deſſus citées : elles répondent à une foule d'autres objections que le Dr. Prieſtley n'a pas reproduites dans ſon ouvrage.

---

ne parle que du réſultat des expériences auxquelles le citoyen Berthollet a répondu. Je ſuis auſſi porté á croire qu'il ne connaît pas cette réponſe, puiſqu'il n'en parle pas, car elle n'eſt pas de nature à être paſſée ſous ſilence.

SECTION TROISIÈME.

Autres Objections contre la Théorie Antiphlogisticienne.

DANS cette section le Dr. Priestley a renfermé des objections isolées les unes des autres contre la doctrine antiphlogisticienne.

I. « Si le gaz hydrogène n'est qu'une des parties constituantes de l'eau, il ne devrait jamais être produit que dans les cas où un corps, connu pour contenir de l'eau, se présente. Mais en chauffant le *finery cinder* ou oxide noir de fer avec du charbon, il y a production de gaz inflammable, quoique, suivant la nouvelle théorie, il n'y ait pas d'eau dans cette circonstance. L'oxide noir de fer ne contient pas d'eau, le charbon fait avec le plus grand dégré de chaleur possible, n'en contient pas non plus, & cependant ils fournissent du gaz hydrogène en grande quantité.,,

Il semblerait d'après cette objection du Dr. Priestley, que les antiphlogisticiens ont dit que le gaz hydrogène ne se trouve que dans l'eau & qu'il ne pouvait être obtenu que de l'eau. Jamais ils n'ont avancé une pareille erreur. Le gaz hydrogène se présente dans beaucoup d'autres corps

que l'eau ; il ſe rencontre notamment dans les huiles, l'alcohol, & on en retire auſſi du charbon. Ainſi le gaz hydrogène peut être obtenu de ces corps ſans décompoſition de l'eau. C'eſt pour cette raiſon que le Dr. Prieſtley en a obtenu dans l'expérience dont il parle, car il eſt très-difficile de dépouiller le charbon de ſon gaz hydrogène, & comme il paraît que le carbone a plus d'affinité avec l'oxigène que l'hydrogène, rien d'étonnant, ſi cette dernière ſubſtance, en ſe combinant avec le carbone, a laiſſé dégager le gaz hydrogène du charbon. Le Dr. Prieſtley ne nous dit pas, d'ailleurs, ſur quelle quantité il a opéré, ni quelle quantité de gaz hydrogène il a obtenu. On ne peut donc pas diſcuter plus longuement ſon expérience, mais ce que j'ai dit ſuffit pour l'expliquer, quoique le Dr. Prieſtley prétende que la nouvelle théorie ne peut pas en rendre compte.

Son explication au contraire, loin d'être ſatisfaiſante, eſt inadmiſſible ; car il dit que l'eau que contient le *finery cinder*, s'uniſſant avec le charbon, forme le gaz inflammable en même-tems qu'une partie du phlogiſtique du charbon ſert à revivifier le fer. Mais d'où provient le gaz acide carbonique obtenu dans cette circonſtance ? Le Dr. Prieſtley n'en parle pas ; cependant la quantité de ce gaz eſt beaucoup plus conſidérable que celle du gaz hydrogène. Comment rendre compte de ſa formation dans l'hypothèſe du Dr. Prieſtley* ?

---

* Je trouve dans le mémoire ci-deſſus cité du citoyen Berthollet une réponſe poſitive à un autre argument que

Quant à la production du gaz hydrogène par la décomposition de l'eau que l'on fait passer à l'état de vapeur sur du charbon, je puis élever la même objection que je viens de présenter, & il sera impossible alors au Dr. Priestley d'y repondre, à moins qu'il ne revienne à son ancienne opinion & qu'il ne dise que *l'eau a été altérée au point d'être changée en air fixe*. D'où provient alors le gaz hydrogène la diminution de poids du charbon, &c. ? Ce gaz hydrogène était-il contenu dans le charbon ? mais le citoyen Berthollet a prouvé 3eme. volume des Annales de Chimie, p. 77, que les preuves sur lesquelles le Dr. Priestley avait appuyé son opinion étaient sans fondement.

« La théorie antiphlogisticienne, continue le Dr. Priestley, rejette le phlogistique, & admet l'existence du carbone, c'est-à-dire du charbon dépouillé de terre, de sels & autre substance étrangère. Tandis que les phlogisticiens disent que l'air fixe est formé par l'union du gaz inflammable avec le gaz oxigène, les antiphlogisticiens disent qu'il est composé de carbone dissous dans l'oxigène. Mais j'ai obtenu de l'acide carbonique dans des expériences où il n'y avait pas de charbon ou une quantité suffisante pour en tenir compte. Si on chauffe du fer dans de l'air déphlogistiqué ou de l'acide vitriolique,

---

le Dr. Priestley avait tiré de cette expérience, savoir qu'elle détruisait la doctrine de ceux qui ne veulent admettre l'hydrogène que dans les substances dans lesquelles on en a prouvé l'existence.

il y a production d'une quantité considérable d'air fixe. On dit que le fer contient de la plombagine. On n'en trouve pas dans le fer malléable, encore moins dans l'air qu'on en obtient. On produit aussi de l'air fixe, en revivifiant du *minium* ou oxide rouge de plomb dans du gaz hydrogène ; & si on chauffe du charbon de cuivre dans du gaz déphlogistiqué on obtiendra une quantité d'air fixe égale au 0,9 de l'air déphlogistiqué. J'ai retiré plus de 30 onces mesures, d'air fixe très-pur de ce charbon qui est produit par l'union de l'esprit-de-vin avec le cuivre."

Le Dr. Priestley me paraît, dans les faits qu'il rapporte, avoir négligé quelques observations bien importantes ; 1°. Que le fer contient toujours plus ou moins de carbure de fer & que c'est à cela qu'il faut attribuer la formation de l'acide carbonique dont il parle ; que pour cette raison le gaz hydrogène qu'on tire du fer contient plus ou moins de carbone en dissolution. 2°. Que l'air qui se dégage de la dissolution du fer dans un acide ne contient point de carbure de fer ; que ce carbure s'est décomposé pendant l'expérience ; qu'une partie du charbon forme de l'acide carbonique, & que l'autre, se combinant avec de l'hydrogène, donne du gaz hydrogène carboné. 3°. Que c'est pour cela qu'on obtient toujours de l'acide carbonique en brûlant de l'hydrogène avec de l'oxigène. 4°. Que le gaz acide carbonique retiré de l'oxide rouge de plomb était nécessairement contenu dans cet oxide, ainsi qu'il a été prouvé par mille expériences. 5°. Que l'alcohol étant formé de carbone & d'hydrogène, on

trouve l'origine de l'acide carbonique qu'il ſe procure avec ſon charbon de cuivre.

La dernière objection du Dr. Prieſtley porte ſur l'acide carbonique produit par l'acte de la reſpiration. Il convient qu'il n'eſt pas déraiſonable de dire que cet acide peut être produit par le carbone contenu dans le ſang & qui nous eſt fourni par nos alimens qui tous en contiennent.

" Mais puiſque, dit-il, il produit la même ſubſtance que le gaz inflammable dégagé du fer forme avec l'oxigène, il eſt donc la même ſubſtance; & le carbone n'eſt que le phlogiſtique ſous un autre nom."

Je répondrai au Dr. Prieſtley que l'acide carbonique produit dans l'acte de la reſpiration eſt le réſultat de la combinaiſon qui ſe fait dans les poumons du carbone avec le gaz oxigène; que dans quelques affections de l'organe de la reſpiration on expectore du carbone tout pur mêlangé avec le mucus des poumons. Dans une oppreſſion occaſionée par une affection nerveuſe aſſez vive que j'éprouvai, il y a quelques années, je remarquai que mes crachats étaient noirs, je cherchai à en connaître la cauſe, & je vis bientôt que c'était au carbone qu'ils devaient leur couleur. Ce carbone fournit de l'acide carbonique avec le gaz oxigène, produit bien différent de celui du gaz hydrogène avec le même gaz qui forme de l'eau, comme l'ont prouvé toutes les expériences faites en France. Elles ont fourni en réſultat des onces d'eau; & on y a oppoſé ſeulement des grains & des fractions de grain comme l'a remarqué le citoyen Berthollet.

Le Dr. Prieſtley, pour ſa dernière objection, dit que le gaz azote eſt compoſé de gaz oxigène & de phlogiſtique.

Il renvoye à un mémoire qu'il a lu à la Société philosophique de Philadelphie, sur cet objet. Le lecteur trouvera, à la suite de cette reponse, des considérarions sur le mémoire en question du Dr. Priestley.

CONCLUSION.

Je pense avoir expliqué toutes les difficultés que le Dr. Priestley avait trouvées dans la doctrine antiphlogisticienne & qu'il regardait comme inexplicables. D'autres sans doute l'auraient mieux fait que moi. Si dans l'éloignement où je me trouve du monde savant; si en me rappellant avec quelque peine des faits que six années consacrées au service public ont dû effacer en partie de ma mémoire, j'ai pu répondre au Dr. Priestley, quel succès n'auraient pas eu ces savans distingués qui ont ajouté de nouveau faits aux faits déjà connus, & par conséquent de nouvelles preuves à l'appui de celles qui éxistaient déjà en faveur de la doctrine antiphlogisticienne.

Il me paraît étonnant qu'on veuille rejeter une théorie fondée sur des faits positifs, où tous les phénomènes de la nature sont classés d'après les loix qu'elle a elle-même établies, où tout est simple, où tout s'explique aisément & porte le cachet de l'exactitude, & qu'on lui préfère

un ſyſtème où il faut ſans ceſſe avoir recours à des ſuppoſitions gratuites, pour accorder des faits qui ſe contrediſent, & où les difficultés s'accroiſſent en raiſon des erreurs dans leſquelles on eſt entraîné.

Ainſi, par exemple, dans la théorie antiphlogiſticienne tous les phénomènes de l'oxidation des métaux s'expliquent d'eux-mêmes. Dans le ſyſtème du phlogiſtique que l'on a cherché à faire cadrer avec des faits qui le détruiſent, on eſt forcé de dire, tantôt que les oxides ſont formés par la combinaiſon de l'oxigène ſans dégagement de phlogiſtique, tantôt que le phlogiſtique ſe dégage lorſque l'oxigène ſe combine avec les métaux, tantôt que c'eſt l'eau qui conſtitue les oxides.

Cependant on reconnaît que ces oxides formés par la prétendue combinaiſon de l'eau ſont abſolument ſemblables à ceux produits par l'oxigène & on dit enſuite qu'ils en diffèrent; on prétend que le dégagement du phlogiſtique eſt néceſſaire à la formation des oxides, & on parle d'oxides qui conſervent leur phlogiſtique.

Le gaz hydrogène, le carbone, le gaz azote, le gaz oxigène, ſubſtances différentes par leurs propriétés, ſont régardés comme des ſubſtances particulières dans la doctrine antiphlogiſticienne puiſqu'elles fourniſſent des produits différens par leur combinaiſon avec le même corps.

Voyons comment on les regarde dans le ſyſtème du phlogiſtique.

Le gaz hydrogène eſt du phlogiſtique plus de l'eau. Le gaz azotique eſt du phlogiſtique plus de l'eau & de

l'oxigène ; le carbone eſt du phlogiſtique ; le gaz oxigène eſt de l'oxigène plus de l'eau.

De manière que quand on combine du gaz oxigène & du gaz hydrogène, c'eſt du phlogiſtique plus de l'oxigène, plus de l'eau qu'on combine enſemble ; quand on unit du carbone avec du gaz oxigène, c'eſt du phlogiſtique plus de l'eau & de l'oxigène ; quand on unit du gaz azotique & du gaz oxigène, c'eſt encore une combinaiſon de phlogiſtique, d'oxigène & d'eau.

Ainſi ce ſont les mêmes corps que l'on combine entr'eux & qui cependant produiſent de l'eau, de l'acide carbonique & de l'acide nitreux, ſubſtances bien différentes les unes des autres.

On convient de la différence de ces ſubſtances, & on oublie qu'elles doivent leur origine aux mêmes corps & que des ſubſtances ſemblables entr'elles doivent donner des produits ſemblables.

Je ne pouſſerai pas plus loin ce parallele, il deviendrait faſtidieux, & à quoi ſervirait-il ? Les faits ſuffiſent pour convaincre les eſprits ſans préjugés ; & que feront les raiſonnemens ſur des hommes attachés à des erreurs qu'une longue habitude leur fait regarder comme ſacrées & qui repouſſent la vérité lors même qu'elle ſe préſente à eux dans tout ſon éclat ?

Je ſuis loin de ranger dans cette claſſe le Dr. Prieſtley ; ſes immenſes travaux, ſes recherches multipliées, les faits dont il a enrichi la chimie, tout concourt à lui mériter l'eſtime des ſavans, la reconnaiſſance des hommes & à faire regretter qu'il combatte encore & preſque ſeul contre une théorie à l'établiſſement de

laquelle il a contribué par ſes expériences ingé-nieuſes.



OBSERVATIONS

Sur le Mémoire du Dr. Prieſtley, intitulé : Expériences & Obſervations relatives à l'analyſe de l'air Atmoſphérique.

Par P. A. ADET.

DANS ce mémoire le Dr. Prieſtley cherche à prouver que dans l'atmoſphère le gaz azotique ou *l'air phlogiſtiqué*, comme il l'appelle, n'exiſte pas dans les mêmes proportions, que le ſuppoſent les antiphlogiſticiens ; que l'on obtient, ſuivant les circonſtances dans leſquelles on opère, plus ou moins de ce gaz ; qu'il y a toute apparence que ce gaz eſt alors formé par l'union du phlogiſtique avec le gaz oxigène ; & que ſouvent cette combinaiſon produit auſſi de *l'air fixe*.

Pour appuyer cette opinion, le Dr. Prieſtley rapporte des expériences faites avec un mélange de ſoufre & de fer, avec des os calcinés au noir, des aiguilles, des copeaux de fer, & du gaz nitreux. Les proportions d'oxigène & de gaz azotique, ayant varié dans ces circonſtances, il penſe que les concluſions tirées par les anti-

phlogiſticiens des expériences faites pour déterminer les proportions du gaz azotique & du gaz oxigène dans l'air atmoſphérique, ſont fauſſes.

Je vais ſuivre le Dr. Prieſtley dans ces expériences ; & je penſe que je pourrai indiquer les cauſes des différences qu'il a obtenues dans ſes réſultats, & préſenter contre ces mêmes expériences des objections qu'il ne me paraît pas avoir prévues. Pour phlogiſtiquer l'air, ou ſuivant la doctrine antiphlogiſticienne, lui enlever ſon oxigène, le Dr. Prieſtley s'eſt d'abord ſervi d'un mélange de fer & de ſoufre, impregné d'une petite quantité d'eau. Il a obſervé que quand la diminution de l'air était arrivée à ſon maximum, le volume de cet air augmentait, enſuite, qu'il y avait production du gaz hydrogène ; & que le même phénomène avait lieu, lorſque le mélange en queſtion était long-tems en contact avec de l'acide carbonique. Il conclut de là que le principe qui conſtitue le gaz inflammable ou hydrogène, s'eſt dégagé d'abord du mélange, mais qu'il n'a formé de l'air inflammable que lorſqu'il n'a plus trouvé d'air déphlogiſtiqué avec lequel il pût combiner & former de l'air phogiſtiqué.

Ce dégagement de gaz hydrogène n'eſt pas difficile à expliquer dans la doctrine antiphlogiſticienne. Quand tout l'oxigène que contient l'air eſt abſorbé, le ſoufre & le fer n'étant pas ſuffiſamment ſaturés d'oxigène pour ſe combiner, décompoſent l'eau, le gaz oxigène de l'eau reſte dans le mélange, & il ſe dégage du gaz hydrogène ſulfuré, ſemblable à celui qui ſe dégage des ſulfures alkalins. C'eſt à cette décompoſition de l'eau, qu'il

faut attribuer le dégagement de gaz hydrogène en queſtion.

Je ne m'arrêterai pas à combattre l'opinion du Dr. Prieſtley ſur le dégagement d'une ſubſtance qui ſe ſépare du fer, & qui eſt propre à former le gaz hydrogène; je crois n'avoir rien à ajouter à ce que j'ai dit dans ma réponſe à ſes réflexions ſur le phlogiſtique.

Le Dr. Prieſtley a vu, en chauffant des os calcinés au noir dans de l'air atmoſphérique, que l'air augmentait de volume lorsqu'il était arrivé à ſon maximum de diminution; & qu'il était alors mélangé de gaz hydrogène.

Il a remarqué auſſi que les os dans leur paſſage du noir au blanc ne perdaient pas de poids, que l'air était phlogiſtiqué, & qu'il n'était pas diminué dans la même proportion.—Il a trouvé auſſi une plus grande quantité de gaz azotique que dans d'autres expériences; il attribue ce phénomène à l'acide carbonique que forment le phlogiſtique des os & le gaz oxigène, & qui n'a pas été abſorbé par l'eau: il penſe que cette circonſtance doit favoriſer la formation du gaz azotique par la combinaiſon du phlogiſtique avec le gaz oxigène, & que c'eſt pour ce motif qu'on en obtient en plus grande quantité dans ces circonſtances que dans d'autres.

Le Dr. Prieſtley donne le détail d'une expérience dans laquelle ayant chauffé 140,5 grains d'os brulés au noir, dans 23,75 onces meſures d'air, il a réduit l'air à 20 onces meſures. Ce réſidu était ſans mêlange de gaz hydrogène & n'était point inflammable; de là, il con-

clut que la quantité d'oxigène dans l'atmoſphère doit-être : : 15,78 : 100, au lieu de : : 28 : 100.

Mais le Dr. Prieſtley me paraît avoir négligé quelques obſervations néceſſaires à l'exactitude de ſon expérience.

1°. S'il avait examiné ce qui ſe paſſe dans la calcination des os, il aurait vu, que par l'effet de la chaleur, les ſubſtances qui compoſent le ſuc huileux qu'ils renferment, ſe ſéparent ; le charbon qui en forme la baſe, ſe montre à découvert & retient une partie de l'hydrogène qui y était uni dans ſon état primitif, ainſi que l'azote contenu dans toutes les ſubſtances animales, & qu'on retire des charbons animaux. Ce charbon ainſi compoſé, quand il eſt expoſé à la chaleur avec de l'air atmoſphérique, ſe combine avec ce gaz & forme de l'acide carbonique tandis que l'azote & le gaz hydrogène ſe dégagent.

2°. S'il avait peſé ſon air avant & après l'expérience, il aurait vu que cet air avait augmenté de poids en raiſon directe de ce que les os avaient perdu.

3°. En ſéparant l'acide carbonique du mélange, & en calculant la quantité d'oxigène néceſſaire à ſa formation, il aurait trouvé le poids de la portion d'air reſtant, ſupérieur à ce qu'il aurait dû être, & il aurait vu alors que l'augmentation du volume de l'air provenait des ſubſtances aëriformes qui s'étaient dégagées des os.

La concluſion du Dr. Prieſtley aurait été exacte, ſi après avoir fait l'examen dont je viens de parler, il avait trouvé une plus grande quantité de gaz azotique, ſans que le poids de l'air primitivement employé fût augmenté.

D'après ce que le Dr. Prieftley a dit lui-même, on ne peut avoir de doute fur l'explication que je donne, puifqu'il convient avoir obtenu de ces os calcinés au noir du gaz hydrogène, & du gaz acide carbonique, & qu'il a remarqué en outre que ces os perdaient de leur poids. Il faut dire auffi que le Dr. Prieftley annonce enfuite que les os ne diminuaient ni n'augmentaient de poids quand il n'appliquait qu'un dégré de chaleur fuffifant pour les faire paffer au blanc. Ce phénomène ferait fans doute fort difficile à expliquer, fi les expériences faites par les chimiftes français, n'avaient pas prouvé que toutes les fois qu'il fe forme de l'acide carbonique, la fubftance qui fournit le carbone perd un poids égal à celui du carbone employé, & fi nous n'étions pas portés à croire que le Dr. Prieftly n'a pas mis dans cette expérience cette exactitude qui diftingue les expériences modernes, de celles des anciens chimiftes.

Le Dr. Prieftley s'eft fervi enfuite d'aiguilles d'acier pour *phlogiftiquer* l'air atmofphérique; lorfqu'elles étaient chauffées, dit-il, de manière à devenir bleues feulement, & qu'elles n'étaient pas fondues, elles augmentaient peu de poids & diminuaient feulement l'air dans la même proportion que les os calcinés au noir. 200 grains de ces aiguilles chauffées à l'aide d'un verre ardent, dans 24 onces mefures d'air, prirent une couleur foncée & n'augmentèrent pas de poids, l'air fut réduit à 19,5, & était entièrement phlogiftiqué.

La même quantité étant chauffée dans 16,75 onces mefures d'air, l'air fut réduit à 13,5 onces, & était entièrement phlogiftiqué. Le Dr. Prieftley s'eft fervi auffi de copeaux de

fer. En chauffant ces copeaux de fer dans 38,5 onces mesures d'air, l'air a été réduit à 33,5 mesures d'air phlogistiqué. Le fer n'avait augmenté ni diminué de poids. Le Dr. Priestley convient que les expériences faites avec les aiguilles de fer n'ont pas été aussi exactes que celles faites avec les os ; que les aiguilles de fer n'ont pas diminué l'air plus que les os, & l'ont augmenté quelquefois.

Ces expériences me paraissent susceptibles d'objections, dans le systême du Dr. Priestley, tandis qu'on peut en donner une explication très-satisfaisante dans la théorie antiplogisticienne.

Puisque, suivant le D. Priestley, les aiguilles & les copeaux de fer n'ont pas augmenté de poids, on ne voit pas pourquoi l'air a diminué de volume ; il n'y a eu alors dans cette opération qu'une conversion du gaz oxigène en gaz azotique ou air phlogistiqué. Comment une partie de l'air a-t-elle disparu ? Qu'est-elle devenue puisqu'elle n'a pu se combiner avec aucun corps ? Le Dr. Priestly répondra peut-être qu'il y a absorption entre le phlogistique & le gaz oxigène comme entre l'alcohol & l'eau ; mais pour se servir de cette réponse, il faudrait avoir pesé l'air avant & après l'opération, & prouver qu'il n'y a eu ni augmentation ni diminution de poids. Il n'est pas probable qu'il n'y ait pas eu d'augmentation ni de diminution de poids dans l'air, d'après l'observation qu'a fait le Dr. Priestley, en chauffant ses aiguilles & ses copeaux de fer sur l'eau de chaux. Il a obtenu un précipité abondant ; il s'est donc formé de l'acide carbonique. Mais nous savons que l'acide carbonique est égal en poids à celui de l'oxigène employé, plus à celui du carbone ; l'air devait

donc être augmenté du poids du carbone, si rien n'avait été absorbé. Il se présente aussi au Dr. Priestley une difficulté qu'il ne peut pas plus résoudre dans cette circonstance que dans celles où il se forme de l'acide carbonique. Cet acide carboniqne est formé de phlogistique, d'oxigène & d'eau ; le gaz oxigène étant déjà composé d'eau & d'oxigène, n'a donc plus besoin que de phlogistique pour passer à l'état d'acide carbonique. Mais le phlogistique ne pesant pas, d'où vient l'augmentation de poids qu'éprouve alors l'oxigène ?

L'acide carbonique formé pendant le cours de l'expérience dont parle le Dr. Priestley, mêlé ensuite avec le gaz azotique restant, a augmenté le volume de ce gaz. D'où provenait-il ? Je vais le dire.

L'acier, comme les belles expériences des citoyens Vandermonde, Monge & Berthollet l'ont prouvé, est composé de fer & de charbon. Lorsqu'on applique la chaleur à l'acier exposé à l'action de l'oxigène, on favorise l'attraction que l'oxigène a pour le fer & le carbone. Le carbone a plus d'attraction pour l'oxygène que le fer, en conséquence il doit nécessairement se former d'abord de l'acide carbonique, qui trouvant une grande quantité de calorique aussi-tôt qu'il est produit, s'en empare ; le métal s'oxide ensuite; mais la chaleur qui continue pendant l'expérience, empêche l'acide carbonique de s'unir au métal, puisque le citoyen Fourcroy a prouvé que la chaleur suffisait pour dégager l'acide carbonique de l'oxide rouge de fer. L'acide carbonique se trouve donc libre, & le poids que les aiguilles ont perdu en carbone, se trouve compensé par celui de l'oxygène qu'elles ont absorbé.

J'ajoutera

J'ajouterai que ſi le gaz oxigène employé par le Dr. Prieſtley, n'était pas bien ſec, l'eau qu'il contenait ſe ſera décompoſée & aura fourni du gaz hydrogène, qui ſe ſera mêlé au réſidu & l'aura augmenté.

La couleur bleue ou foncée qu'ont pris les aiguilles, prouve qu'elles ſe ſont oxidées.

Il n'en faut pas plus, je penſe, pour montrer combien il faut apporter de ſoins dans des expériences de cette nature, & pour en tirer une conſéquence exacte.

Les antiphlogiſticiens ont expliqué la phlogiſtication de l'acide nitreux en prouvant que dans ce cas, il y avait dégagement d'oxigène, ou en d'autres termes que les proportions de gaz nitreux & d'oxigène étaient changées dans l'acide, & que le gaz nitreux s'y trouvait en plus grande quantité que l'oxigène.

Le Dr. Prieſtley attaque l'opinion des antiphlogiſticiens à cet égard, en diſant qu'il a phlogiſtiqué de l'acide nitreux non pas en dégageant de l'oxigène, mais en y combinant du gaz nitreux. Il eſt évident que d'après ce que je viens de dire, le Dr. Prieſtley ayant ajouté du gaz nitreux au lieu d'extraire de l'oxigène, & cet oxigène ſe trouvant en moins grande quantité que le gaz nitreux, la queſtion reſte la même que ſi l'on avait enlevé une partie de cet oxigène.

Le Dr. Prieſtley a remarqué qu'il obtenait un réſidu qui était du gaz azotique; rien d'étonnant puiſqu'on ſait que le gaz nitreux eſt, à proprement parler, de l'oxide d'azote. Ce gaz azotique a donc dû être dégagé du gaz nitreux à l'inſtant de l'union de ce gaz avec l'acide nitreux. Peut-être était-il tenu en diſſolution, ſans être

M

combiné ſous la forme d'oxide, comme nous voyons le gaz hydrogène qui, par ſa combinaiſon avec le carbone forme les huiles & l'alcohol, tenir du charbon en diſſolution, comme on voit des molécules à l'état métallique briller & ſe montrer dans les oxides des métaux.

Le Dr. Prieſtley cherche à prouver enſuite que le gaz azotique n'eſt pas une ſubſtance ſimple ; il s'appuie à cet égard ſur des expériences du citoyen Lamethrie qui ayant conſervé long-tems un mélange de gaz hydrogène & de gaz oxigène, trouva qu'il contenait une grande quantité d'air phlogiſtiqué.

J'ai fait une expérience ſemblable en conſervant dans des cloches de verre pendant pluſieurs mois, un mélange de gaz hydrogène, & de gaz oxigène & je n'ai pas trouvé plus de gaz azotique à la fin du dernier mois, qu'au moment où j'avais fait le mélange.

Si ma mémoire ne me trompe pas, je crois même avoir vu dans le laboratoire de Lavoiſier, un mélange de gaz oxigène conſervé depuis trois ans, & qui n'avait changé ni de volume ni de nature.

Le Dr. Prieſtley rapporte enſuite qu'il a trouvé un moyen de combiner le gaz oxigène & le gaz hydrogène, en les renfermant quelque tems enſemble dans une veſſie mouillée, & laiſſant flotter cette veſſie dans un baquet pendant trois ſemaines; au bout de ce tems, il trouva le mélange dont il avait oublié de noter les proportions, réduit à 12,5 onces meſures ; ce n'était plus que du gaz azotique.

S'il ſuffiſait de renfermer du gaz hydrogène & du gaz oxigène l'un avec l'autre pour les changer en gaz azotique, certainement on devrait obtenir le même réſultat en les enant renfermés ſur le mercure ; mais le Dr. Prieſtley

répondra peut-être que l'eau eſt néceſſaire à la combinaiſon de ces gaz ; on devrait donc en les renfermant au-deſſus de l'eau opérer cette converſion, & cependant elle n'a pas lieu. La veſſie, ſuivant le Dr. Prieſtley, n'a ſervi que comme récipient. En ſubſtituant un récipient à un autre, on devrait toujours avoir le même réſultat. S'il n'en eſt pas ainſi, la veſſie a donc joué un rôle quelconque dans l'expérience. Cette dernière circonſtance eſt plus que probable, & ſuffit pour rendre compte du changement que le Dr. Prieſtley a trouvé dans ſes gaz.

Il aurait donc fallu pour tirer une concluſion de l'expérience, ci-deſſus citée, que le Docteur Prieſtley eût examiné l'état de ſa veſſie avant & après l'expérience, & eût ſoumis le réſidu à des épreuves qui en démontrant qu'il n'y avait eu aucun principe nouveau ajouté au gaz, auraient prouvé leur combinaiſon.

Le Dr. Prieſtley cite une autre expérience par laquelle il eſt parvenu à changer du gaz oxigène en air phlogiſtiqué. Elle conſiſte à mettre du gaz hydrogène en contact avec de l'oxide jaune de fer. Ayant mis le 18 Août 20 onces meſures en contact avec de l'oxide jaune de fer, le 6 Octobre, ces 20 meſures étaient réduites à 9, n'étaient que légèrement inflammables, & l'oxide avait perdu ſa couleur rouge & en avait pris une d'un brun foncé.

L'expérience a eu un égal ſuccès, ſoit que le fer & le gaz hydrogène fuſſent renfermés ſur l'eau ou ſur le mercure.

Cette expérience mérite quelques obſervations particulières.

1°. Il me paraît difficile d'expliquer l'expérience ci-deſſus dans le ſyſtème du Dr. Prieſtley : car, ſuivant ſon ſyſtème, le gaz hydrogène eſt compoſé de phlogiſtique

& d'eau tandis que le gaz azotique eſt compoſé d'oxigène, d'eau & de phlogiſtique. Mais où le phlogiſtique a-t-il pris de l'oxigène pour former du gaz azotique ? Il n'a pu le trouver que dans l'oxide de fer ; mais l'oxide de fer ne laiſſe dégager ſon oxigène qu'en ſe combinant avec le phlogiſtique. D'un autre côté le phlogiſtique a plus d'affinité pour les métaux que pour le gaz oxigène ; & l'oxide de fer n'étant pas ſaturé de phlogiſtique, comment ce phlogiſtique, au lieu de ſe combiner avec lui, a-t-il pu ſe porter ſur le gaz oxigène & le changer en gaz azotique ?

D'ailleurs ſi ce gaz azotique a été formé aux dépens de l'oxigène de l'oxide de fer, ou cet oxigène aura été converti entièrement en gaz azotique, ou il ne l'aura pas été. S'il a été entièrement converti en gaz azotique, ce gaz doit avoir un poids égal à celui de l'oxigène contenu dans le métal plus à celui du gaz hydrogène, puiſque ce gaz, ſuivant la doctrine du Dr. Prieſtley, aura dû lui fournir l'eau néceſſaire à ſa formation. S'il n'a pas été converti entièrement en gaz azotique qu'eſt-il devenu ?

Le Dr. Prieſtley ne nous dit rien ſur ſes queſtions qu'il aurait dû ſe faire lui-même, & qui juſqu'au moment où il nous en donnera la ſolution, feront des objections très-graves contre ſon opinion.

L'expérience du Dr. Prieſtley en préſentant un fait intéreſſant celui de la revivification du fer par le gaz hydrogène à la température de l'atmoſphère, s'explique très-aiſément dans la doctrine antiphlogiſticienne, & on peut aiſément rendre compte de l'abſorption du gaz hydrogène & du réſidu que l'on obtient.

Le gaz hydrogène ſe porte ſur le fer, ſe combine avec

l'oxigène qu'il contient, & forme de l'eau, tandis que l'acide carbonique dont l'oxide rouge de fer contient toujours plus ou moins, se dégage & vient se mêler au gaz hydrogène qui n'a pas été absorbé. Voilà certainement l'air phlogistiqué qu'a obtenu le Dr. Priestley. Il convient lui-même que son air n'était que légèrement inflammable après l'expérience.

Il me reste maintenant à parler de la composition de l'eau qui a lieu à froid dans cette circonstance. Il est clair que quand le fer a été mis à l'état d'oxide noir à une température quelconque par la décomposition de l'eau, il faut que les conditions de l'expérience changent pour favoriser la combinaison de l'oxigène avec l'hydrogène. Ainsi il faut aider son attraction par celle du calorique, mais si le fer est à l'état d'oxide rouge, il contient alors plus d'oxigène qu'à l'état d'oxide noir, & l'attraction change; l'hydrogène s'empare de l'oxigène surabondant qui a fait passer le fer à l'état d'oxide rouge, & le ramène ainsi à l'état d'oxide noir dans lequel le fer à la température ordinaire de l'atmosphère a plus d'attraction pour l'oxigène que n'en a l'hydrogène. Je n'ai pas besoin de dire que la non-élasticité de l'oxigène dans cette circonstance favorise sa combinaison.

Le Dr. Priestley dit qu'en faisant absorber du gaz hydrogène par du charbon, il en a rétiré du gaz azotique; mais il fallait voir avant si le charbon ne contenait pas ce gaz: nous savons que le charbon absorbe du gaz azotique. Si le charbon ou le prétendu phlogistique qu'il renferme avait la faculté de changer le gaz hydrogène en gaz azotique, pourquoi dans les mêmes circonstances, l'expérience n'aurait-elle pas toujours le même succès? D'ail-

leurs si le fait était tel que le Dr. Prieſtley l'annonce, comment l'expliquerait-il ? Ou le gaz hydrogène pour devenir gaz azotique, n'a beſoin que de phlogiſtique, & alors il ne ſera que du phlogiſtique & de l'eau, ce qui eſt contraire à l'idée qu'il nous a donnée de ſa compoſition, puiſqu'il eſt formé d'oxigène, d'eau & de phlogiſtique; on il faudra que le charbon lui fourniſſe de l'oxigène. Mais il n'y a pas d'oxigène dans le carbone; comment cette tranſmutation du gaz hydrogène en gaz azotique pourrait-elle alors avoir lieu ?

Pour prouver que l'air atmoſphérique n'eſt pas compoſé de gaz oxigène dans le rapport de 27 à 100 & de gaz azotique dans le rapport de 73 à 100, le Dr. Prieſtley a recours à des expériences faites avec le gaz nitreux.

Si l'on mêle ſuivant lui, des meſures égales de gaz nitreux & d'air atmoſphérique, & ſi on agite le mélange, on trouvera que la quantité d'oxigène contenu dans l'air atmoſphérique eſt de 53 au lieu de 27.

En laiſſant le mélange réſidu du gaz nitreux en contact avec l'acide nitreux produit, on trouvera qu'il diminuera plus ou moins.

Le Dr. Prieſtley quoique n'ayant pu déterminer les circonſtances qui occaſionnaient cette diminution, penſe qu'elle dépend de ce qu'il faut un certain tems au phlogiſtique du gaz nitreux, pour convertir l'air pur de l'atmoſphère en acide nitreux.

Ces expériences du Dr. Prieſtley conduiſent au même réſultat où ſont déjà parvenus les antiphlogiſticiens ſavoir : que le gaz nitreux, n'eſt pas un réactif, qu'on doive employer pour faire avec exactitude l'analyſe de l'air atmoſphérique.

Comme ce gaz ne contient pas toujours les mêmes proportions d'azote & d'oxigène, que souvent, il contient un peu d'azote à nu, il est clair qu'il doit présenter des résultats différens, suivant les différentes proportions dans lesquelles se trouvent ses principes constituans. C'est aussi pour cette raison qu'on ne se sert plus du gaz nitreux pour analyser l'air quand on a besoin d'un résultat exact. On employe aujourd'hui le phosphore, & on est certain qu'avec ce réactif, il n'y a d'absorbé que le gaz oxigène ; que tant qu'il y a du gaz oxigène à absorber la combustion du phosphore dure, & qu'elle ne cesse qu'au moment, où le fluide élastique qu'on examine, n'en contient plus. Les expériences faites avec cet eudiomètre ont confirmé les résultats précédemment obtenus sur la composition de l'air atmosphérique, & il est évident que l'on ne peut pas arguer des expériences du Dr. Priestley contre l'analyse de l'air atmosphérique, puisqu'elles sont loin d'être exactes. Cependant j'observerai au Dr. Priestley, qu'il obtiendra un résultat pareil à celui qu'il a d'abord obtenu, & qu'il trouvera que 27 & 73 expriment avec exactitude les quantités d'oxigène & d'azote contenus dans l'air atmosphérique, toutes les fois qu'il n'agitera pas le mélange, & qu'il cessera l'expérience au premier moment où elle sera stationnaire, c'est-à-dire, où il n'y aura plus de diminution.

En effet la diminution de l'air mis en contact avec le gaz nitreux, dépend de deux causes, 1°. De l'absorption de l'oxigène. 2°. De celui du gaz azotique. Si on abandonne les deux gaz à eux-mêmes, & qu'on n'agite pas le mélange, il ne s'absorbe que de l'oxigène, & le moment où la diminution de l'air cesse,

eſt celui où il n'y a plus d'oxigène. En laiſſant enſuite le réſidu de l'air en contact avec l'acide nitreux qui s'eſt formé, le gaz azotique reſtant ſera abſorbé, & la diminution de ce gaz variera en raiſon de quelques circonſtances qu'il ſerait très-aiſé de déterminer ſi on ſuivait ces expériences avec ſoin.

Quand on agite le mélange du gaz nitreux & de l'air atmoſphérique, on accélère non-ſeulement la combinaiſon du gaz nitreux & de l'oxigène, mais encore la combinaiſon du gaz nitreux réſidu, ou de l'azote qu'il a abandonné, avec l'acide nitreux; telle eſt la cauſe de la diminution qu'a obſervé le Dr. Prieſtley, après celle qui était occaſionnée par l'abſorption de l'oxigène.

On conçoit très-aiſément pour quel motif le réſidu qu'on obtient après avoir fait détonner de l'air atmoſphérique & du gaz hydrogène, n'eſt pas le même que quand on combine du gaz nitreux & de l'air atmoſphérique, & pour quel motif le réſidu n'eſt pas abſorbé comme dans l'expérience précédente, quoiqu'on puiſſe avoir un peu de gaz azotique qui fourniſſe de l'acide nitreux.

Je crois que d'après tout ce que j'ai dit dans ces obſervations, je puis conclure, qu'aucune des expériences rapportées par le Dr. Prieſtley, n'eſt propre à détruire celles que les antiphlogiſticiens ont faites, ſur l'analyſe de l'air, & à infirmer les conſéquences qu'ils en ont tirées.

F I N.

